

BERGENS MUSEUMS AARBOG

1900

AFHANDLINGER OG AARSBERETNING

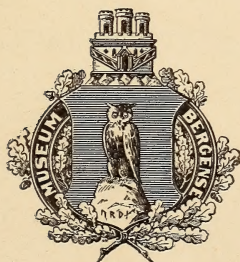
UDGIVNE AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNCHORST

MUSEETS DIREKTØR



BERGEN

JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI

1901



UDGIVET PAA BEKOSTNING AF JOACHIM FRIELES OG KONSUL CHR. BØRS'S LEGATER.



Indhold.

AFHANDLINGER.

No. 1.	Dr. A. Appelløf: Studier über Actinien-Entwicklung. (Mit 4 Taf. und 13 Textfig.)	1—99
„ 2.	Amund Helland: Sverres saga og egnen omkring Fimreite. (Med 1 kart)	1—12
„ 3.	O. J. Lie-Pettersen: Bidrag til kundskaben om Vestlandets Bombus- og Psityrus-arter	1—19
„ 4.	O. Nordgaard: Undersøgelser i fjordene ved Bergen 1899. (Med 1 planche og 1 kart)	1—38
„ 5.	Emily Andersen: Spongier fra den norske Kyst. (Mit 1 planche)	1—46
„ 6.	E. Jørgensen: Protistenplankton aus dem Nordmeere in den Jahren 1897—1900. (Mit drei Tafeln)	1—37
„ 7.	O. J. Lie-Pettersen: Lepidopterologiske undersøgelser paa Jæderen 1899	1—10
„ 8.	Carl Fred. Kolderup: Jordskjælv i Norge 1900. (Mit einem Resumé in deutscher Sprache) .	1—12

AARSBERETNING.

Aarsberetning for 1900	1—80
----------------------------------	------

Bergens Museums Aarbog 1900.
No. I.

Studien
über
Actinien-Entwicklung.

Von

Dr. A. Appellöf.

Mit 4 Taf. und 13 Textfig.

Mit dem Preise des „Nansenfond“ gekrönte Schrift.

Die Kenntniss, die wir von den ersten Entwicklungsvorgängen bei den Actinien besitzen, muss in Vergleich mit derjenigen, welche wir in der Beziehung von anderen Evertebraten haben, als eine sehr dürftige bezeichnet werden. Und dies ist in der That auch leicht erklärlich. Bei den meisten Anthozoen wird ja die eigentliche Embryonalentwicklung innerhalb des mütterlichen Körpers vollzogen und erst die Planula oder die mit Tentakeln versehene junge Actinie wird durch die Mundöffnung der Mutter in's Freie versetzt. Das Aufsuchen der früheren Stadien ist somit nicht allein eine ausserordentlich zeitraubende Arbeit, es ist, was noch schlimmer, wenigstens bei vielen Arten sehr selten mit gutem Erfolg gekrönt. Diejenigen Verfasser, welche sich mit der Entwicklung der Actinien beschäftigt haben, wissen genug davon zu erzählen, und aus eigener Erfahrung kann ich es völlig bestätigen.

Unter solchen Umständen muss eine verhältnissmässig lückenlose Serie von Entwicklungsstadien einer Actinien-Art, *Urticina* (*Tealia*) *crassicornis* (O. F. MÜLLER) Interesse beanspruchen können. Dass eine solche Serie von dieser Art zu haben ist, beruht einfach auf dem Umstand, dass sie die Eier unbefruchtet auswirft, so dass ihre Entwicklung sich ausserhalb des mütterlichen Körpers abspielt. Unter anderen Actinien ist ein ähnliches Verhalten nur bei *Sagartia parasitica*, *Metridium marginatum* und *Cerianthus membranaceus* bekannt, ohne dass doch von diesen Arten eine zusammenhängende Darstellung der ersten Entwicklungsvorgänge gegeben ist.

Ausser *Urticina* habe ich auch *Actinia equina* L. entwicklungsgeschichtlich untersucht, doch ist es mir nicht möglich gewesen von dieser Form eine vollständige Serie zu haben. Diese beiden Formen gehören verschiedenen Familien an, *Urticina* der Fam. *Bunodidae* (GOSSE) HERTWIG, *Actinia* der Fam. *Actinidae* ANDRES.¹⁾

¹⁾ Betreffs der von mir untersuchten Arten kann folgendes bemerkt werden. Die Art, welche ich als *Urticina crassicornis* bezeichnet habe, erreicht eine

Die Eier und Larven habe ich ausschliesslich in Sublimat-Essigsäure konserviert, indem diese Flüssigkeit nach Prüfung mehrerer anderer (Pikrinschwefelsäure, Pereny's Flüssigkeit) sich als die beste herausgestellt hatte.

Die Structur des Eies.

Die ausgeworfenen, reifen Eier von *Urticina* sind vollständig undurchsichtig, so dass eine Übersicht über ihre Structur sich erst an Schnitten gewinnen lässt. Doch ist schon bei äusserlicher Betrachtung gleich zu sehen, dass ihre Oberfläche mit einer Art stark lichtbrechender, stachelähnlicher Bildungen dicht besetzt ist. Diese Stacheln sind kegelförmig, an der Basis in mehrere Stränge geteilt, welche nach oben zusammenlaufen, um die kompakte Spitze zu bilden (Taf. 2 Fig. 15 *eih*). An dünnen und mit Hämatoxylin gefärbten Schnitten durch das Ei sieht man dann noch in den

bedeutende Grösse und kommt in geringer Tiefe (bis zu einigen Metern) vor. Die Exemplare sind in der Nähe von Bergen eingesammelt und halten sich seit vielen Jahren sehr gut in dem Aquarium. Die Farbe ist wechselnd, bald schmutziggelb, bald bräunlich oder braunroth; zuweilen wechseln rothe oder röthliche Längszeichnungen mit helleren Stellen ab. Ebenso wechselnd ist die Farbe der Tentakel. Diese sind bei einigen Exemplaren fast ungefärbt, bei anderen etwas schmutziggelb, bräunlich oder braunroth, oft mit mehr oder weniger deutlichen, helleren und dunkleren breiten Querbändern versehen; ausserdem giebt es noch Exemplare, die schön carmosinrothe Tentakel besitzen. Die Saugwarzen des Körpers sind sehr klein, treten aber doch deutlich als weissliche Punkte hervor.

Mein Freund Dr. CARLGREN in Stockholm, der die Güte gehabt hat, mir brieflich sein Urteil über diese Form auszusprechen, meint, dass dieselbe der kleinen Saugwarzen wegen vorläufig als *crassicornis* forma *lævis* bezeichnet werden kann. Bei Exemplaren dieser Art von Spitzbergen findet man jedoch nach CARLGREN die Jungen in der Körperhöhle, und möglich ist es somit, dass die von mir untersuchte Form eine von *U. crassicornis* getrennte Art bilden muss. Bis eine auf genügendem Vergleichsmaterial gefusste Untersuchung die Sache sichergestellt hat, brauche ich doch obenstehende Bezeichnung.

Actinia equina L. (*A. mesembryanthemum* ELL. & SOL.) kommt hier nur in der tief scharlachrothen, mit azurblauen Randsäckchen versehenen Farbenvarietät vor; der blaue Ring ringsum des Randes der Fuss Scheibe fehlt immer. Sie lebt in ruhigen Meeresbuchten, wo grössere und kleinere Steine, an denen sie sich befestigt, angehäuft sind, immer in so seichtem Wasser, dass sie bei der Ebbe trocken gelegt wird. Betreffs dieser Art ist zu bemerken, dass nach LOEB die Form aus der Ostsee von derjenigen des Mittelmeeres physiologisch verschieden sein soll (LOEB, Untersuch. zur physiol. Morphologie d. Tiere. 1. Über Heteromorphose. Würzburg 1891. S. 67.)

meisten Fällen, dass die Kegel nicht isolirt stehen, sondern dass sie an der Basis zusammenstossen oder durch eine äusserst dünne Membran verbunden sind (Fig. 16).

Über die Entstehung dieser Stacheln habe ich folgende Beobachtungen gemacht. Bei den grossen, sich ihrer Reife nähernden Ovarialeiern bemerkt man an den Stellen, wo das Ei sich von der Follikelwand etwas zurückgezogen hat, eine structurlose Masse, welche den Zwischenraum zwischen der Eioberfläche und der Innenwand des Follikels (der letztgenannte wird bekanntlich durch die Stützlamelle gebildet) ausfüllt, und in welcher hier und da dunkler gefärbte Querlinien verlaufen; zwischen den letztgenannten liegt (bei dem konservierten Materiale) entweder ein leerer Raum oder die Masse ist hier sehr dünn und durchsichtig. Dass es diese Masse ist, welche später die stachelige Eihülle bildet, unterliegt keinem Zweifel; sie ist nämlich durch eine sehr distinkte Kontur von der Follikelwand getrennt, kann also nicht dieser angehörig sein. Die regelmässige Stachelbildung muss — so nehme ich an — unter Einwirkung des Seewassers vor sich gehen in analoger Weise wie z. B. die regelmässige, netzförmige Structur beim Aufspringen der äusseren Eihülle der Gobiiden-Eier zu Stande kommt. Oder näher angegeben, wenn die Eier nach dem Ausstossen aus den Follikeln unter veränderten Druckverhältnisse mit dem Seewasser in Berührung kommen, rollt sich die membranartige Masse an gewissen Stellen zu kegelförmigen „Stacheln“ zusammen. Warum die Hülle gerade diese Structur und nicht z. B. eine netzförmige annimmt, ist natürlich nicht leicht zu sagen. Doch scheint mir die Annahme nicht unzulässig, dass die Stacheln dadurch entstehen, dass die Eihülle an gewissen Punkten mit der Follikelwand fester zusammenhängt als an anderen. Wenn dann das Ei von der Follikelwand sich losmacht, wird an diesen Punkten auf die Hülle ein Zug ausgeübt, und sie rollt sich hier bei Berührung mit dem Seewasser spitz zusammen. Dem sei nun wie es wolle, dass eine Eihülle thatsächlich bei Berührung mit Seewasser eine mehr oder weniger regelmässige Structur annehmen kann, davon zeugen unter anderem eben die netzförmigen Platten, durch welche die Gobiiden ihre Eier befestigen.

Eine ähnliche Eihülle ist bei *Actinia equina* von LACAZE-DUTHIERS beschrieben und abgebildet, und selbst habe ich diese, wie später zu erwähnen, noch an der Blastula dieser Art, wenn auch weniger entwickelt als bei *Urticina*, gesehen. Nur ist der

Unterschied vorhanden, dass die Stacheln bei jener Art nach der Abbildung von LACAZE-DUTHIERS durchaus homogen sind, ohne wie bei *Urticina* an dem Basis sich in Stränge zu teilen. Auch bei Eiern von *Bolocera tuediae*, die ohne Befruchtung aus dem Muttertiere ausgeworfen waren, habe ich eine solche Eihülle gefunden. Hier stehen doch die Stacheln mehr unregelmässig verbreitet, wie sie auch mehr unregelmässig gebildet sind. Zwischen den basalen Teilen der Stacheln streckt sich immer eine deutliche Membran mit gezackter, oberer Kontur. FAUROT (S. 82) erwähnt bei den Eiern von *Peachia hastata* „un revêtement de prolongements ressemblant à des cils très fins et immobiles“ und vergleicht diese Bekleidung mit den von LACAZE-DUTHIERS bei *A. equina* beschriebenen Bildungen.

Dass diese so charakteristisch gebaute Eihülle in der That nicht allen Actinien zukommt, davon konnte ich mich durch Untersuchung reifer Eier von *Adamsia palliata* überzeugen. Hier fehlt jede Spur einer besonderen Hülle. Auch die Angaben, welche wir in der Litteratur über reife Eier oder frühere Entwicklungsstadien anderer Cölenteraten finden, erzählen — mit Ausnahme der oben erwähnten — nichts von einer solchen Hülle.

Im grossen und ganzen kann man in dem protoplasmatischen Teil des Eies ein peripherisches, verhältnissmässig feinkörniges Ectoplasma (Taf. 2, Fig. 7 *ekp*) und ein mit groben Körnern und grösseren Dotterkugeln versehenes Endoplasma (*enp*) unterscheiden. Das erstgenannte umgiebt als eine verhältnissmässig dünne Schicht das Endoplasma, welches letztgenanntes den für das künftige Embryo bestimmte Nahrungsdotter enthält. Dies ist was bei jedem Schnitte gleich zu sehen ist. Eine genauere Untersuchung zeigt doch sowohl in dem Ecto- wie Endoplasma verschiedene Abteilungen. Die ectoplasmatische Schicht zerfällt eigentlich in zwei Abteilungen: eine äussere, scharf begrenzte Rindenschicht (Taf. 2, Fig. 16 *rp*) und eine innere, dieser unmittelbar anliegende Schicht (*i. ekp*), welche nach aussen feinkörnig, nach innen mit grösseren Körnern gefüllt ist, somit einen Übergang zu dem Endoplasma, gegen welches sie nicht scharf abgegrenzt ist, bildend.

Das am meisten charakteristische für das Endoplasma ist das Vorkommen von grossen, rundlichen, in frischem Zustande stark lichtbrechenden Kugeln, zwischen welchen kleinere solche neben dem spärlichen Protoplasma dicht angehäuft sind. Diese grossen Kugeln zeigen bei der Behandlung mit Osmiumsäure gar keine

Veränderung in der Farbe; wahrscheinlich ist ihr Inhalt irgend eine eiweissartige Substanz. An Schnitten und bei schwacher Vergrösserung zeigen sie sich in den meisten Fällen infolge des ganz durchsichtigen, durch keine Farbmitteln beeinflussten Inhaltes als leere Hohlräume (Fig. 16); bei genauerer Untersuchung ist es doch meistens auch am konservierten Materiale leicht, einen homogen aussehenden Inhalt nachzuweisen. Die kleinen Kugeln unterscheiden sich von den eben beschriebenen nur durch ihre geringere Grösse.

Wir haben auch in dem Endoplasma zwei durch verschiedenes Aussehen ausgezeichnete Zonen zu unterscheiden. In der Mitte finden wir eine homogen aussehende Substanz, in der kleine Körnchen, die oft in Netzstruktur geordnet sind, eingestreut liegen (Taf. 2, Fig. 7 *zdt*). Dieser zentrale Teil des Eies zeigt an gefärbten Schnitten ein helleres Aussehen als die Umgebung. Bemerket sei noch, dass die grossen Kugeln hier bedeutend spärlicher vorkommen als in dem peripherischen Teile des Endoplasmas. Nach aussen geht die zentrale Substanz ohne scharfer Grenze in eine Abteilung über, welche man als den eigentlichen protoplasmatischen Teil des Endoplasmas bezeichnen könnte. Ich nenne diesen Teil die innere Protoplasmazone (*ipz*). Dieselbe umgiebt wie eine Hülle das Zentrum, ohne doch weder nach aussen oder nach innen scharf begrenzt zu sein. Beim Färben tritt sie schärfer hervor als die umgebenden Teile, indem sie eine Menge lebhaft sich färbende Körner enthält. Diese innere protoplasmatische Zone geht nach aussen in eine hellere Partie über, welche wieder aus dicht angehäuften Dotterkugeln besteht und den Zwischenraum zwischen der genannten Zone und dem Ectoplasma ausfüllt; sie enthält weniger protoplasmatische Substanz. Wir werden in folgendem Abschnitt sehen, wie sich diese verschiedenen Abteilungen des Eies während der weiteren Entwicklung verhalten.

Bei Eiern von *Bolocera tuediae*, welche (als eine Ausnahme?) ohne Befruchtung ausgeworfen waren, finde ich ebenso ein aus zwei Abteilungen bestehendes Ectoplasma, von welchen die äussere sich gegen die innere sehr scharf absetzt, und ein mit grossen Dotterkugeln erfülltes Endoplasma. Doch sind bei *Bolocera* die letztgenannten verhältnissmässig weniger zahlreich als bei *Urticina*, so dass das Protoplasma einen bedeutenderen Anteil in der Zusammensetzung des Endoplasmas nimmt. Das Protoplasma scheint übrigens hier gleichförmig in dem Endoplasma verteilt zu sein, ohne wie bei

Urticina eine besondere Lage zu bilden. Auch bemerkt man bei *Bolocera* keine hellere, homogene Mittelpartie.

Von *Adamsia palliata* habe ich einige reife Eier untersuchen können. Auch hier unterscheidet man eine verhältnissmässig dünne, ectoplasmatische Rinde, während das Endoplasma mit ähnlichen runden Dotterkugeln wie bei den zwei obengenannten Arten erfüllt ist; die Mitte des Eies zeigt wie bei *Urticina* ein helleres Aussehen. Sonst ist das Protoplasma in dem endoplasmatischen Teil ziemlich gleichförmig verteilt oder der Dotter ist gegen das Zentrum hin eher in Menge überwiegend.

Über die Structur des Anthozoen-Eies giebt es sonst in der Literatur so gut wie keine näheren Beschreibungen. LACAZE-DUTHIERS giebt für *Actinia equina* an, dass aus dem Ei bei schwachem Druck kleine, stark lichtbrechende Körner herausströmen. Die Abbildungen und Beschreibungen, welche KOWALEWSKY (2) von der Blastula und Gastrula einer *Actinia*-Art giebt, lassen vermuthen, dass auch bei dieser eine Sonderung in Ecto- und Endoplasma stattfindet. Betreffs des Eies von *Metridium marginatum* giebt Mc'MURRICH (1) an, dass es mit kleinen Dotterkörnern gefüllt ist. Von der Eistruetur bei der Koralle *Manicina* wird von H. V. WILSON nichts angegeben. Aus den Angaben und Abbildungen späterer Stadien bei sämtlichen Formen dürfen wir indessen wenigstens soviel schliessen, dass in dem Endoplasma des Eies immer viel Nahrungsdotter angehäuft ist.

Die Sonderung des Eiinhaltes in einem peripherischen, feinkörnigen Ectoplasma und einem dotterreichen Endoplasma, so wie ich es thatsächlich bei den drei obengenannten von mir untersuchten Actinienarten nachweisen konnte, scheint übrigens bei anderen Cöelenteraten, wenn wir aus den Angaben über frühere Entwicklungsstadien derselben schliessen dürfen, eine sehr verbreitete zu sein. So geben verschiedene Forscher für craspedoten Medusen an, dass eine Sonderung in Ecto- und Endoplasma, wenn auch mehr oder weniger deutlich, sich wahrnehmen lässt; andere Verfasser (KOWALEWSKY u. MARION, E. B. WILSON (1)) haben eine solche Structur für die Eier von Aleyonarien (*Clavularia*, *Renilla*) angegeben. Ähnlich gebaut sind Siphonophoren- und Ctenophoren-Eier. Bei den acraspeden Medusen scheint dagegen eine ähnliche Sonderung, wenigstens nicht deutlich ausgeprägt, vorhanden zu sein, wenn auch hier das Innere des Eies mit grösseren Nahrungsdotterelementen gefüllt ist.

Die Furchung.

Unter den vielen Hunderten von *Urticina*-Eiern, die ich sowohl gleich nach dem Ausstossen wie auch während ihrer späteren Entwicklung durchgemustert habe, habe ich nie die Bildung der Richtungskörperchen beobachtet. Mc'MURRICH (1, S. 305) hat schon früher die Annahme ausgesprochen, dass die Bildung der letztgenannten bei dem von ihm untersuchten *Metridium marginatum* vor dem Auswerfen des Eies vor sich geht, und diese Annahme scheint durch das Verhalten bei *Urticina* noch an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen.

Bei Eiern, welche einige Stunden im Wasser gelegen haben, bemerkt man die erste Teilungsfigur nahe der Peripherie des Eies oder bestimmter ausgedrückt etwa in der Mitte zwischen dem Ectoplasma und der inneren protoplasmatischen Zone. Obwohl ich den Eikern nicht finden konnte, kann man doch auf Grund der Lage des ersten Furchungskerns mit Sicherheit annehmen, dass auch der erstgenannte eine exzentrische Lage hat. Ringsum die erste Teilungsfigur hat sich ein distinkter, aber noch ziemlich kleiner Protoplasmahaufe gesammelt.

Bald nachdem die erste Kernteilung sich vollzogen hat, oder vielleicht schon während des Fortganges derselben sind die beiden Kerne weiter gegen das Zentrum des Eies gerückt und lagern sich jetzt in der inneren protoplasmatischen Zone (Taf. 2, Fig. 7.) Diese erste Kernteilung ist von keiner Teilung des Eies begleitet, und um der Schilderung der weiteren Ergebnisse etwas vorzugreifen, werde ich gleich hier bemerken, dass dies auch nicht, bevor 16 Kerne gebildet sind, der Fall ist. Die beiden ersten Kerne rücken nicht, wie man etwa nach den Vorgängen bei der normalen Eifurchung erwarten könnte, an die entgegengesetzten Seiten des Eies, sondern bleiben unweit von einander auf derselben Seite liegen. Alle die folgenden, von einer Eiteilung nicht begleiteten Kernteilungen gehen in der inneren protoplasmatischen Zone vor sich. Die gleichmässige Verbreitung der Kerne über diese Zone während der ersten Teilungen geht nur allmählich vor sich, wie man sich an Schnitten durch solche Stadien leicht überzeugen kann. Man kann hier wenigstens die vier ersten Kerne in der einen Hälfte des Eies finden, während die andere noch keine besitzt. — Gleichzeitig mit der Vermehrung der Kerne gehen auch Veränderungen in der Verteilung des Protoplasmas vor sich.

Immer grösser werden nämlich die Protoplasma-Ansammlungen ringsum die Kerne, und zu diesen Ansammlungen wird das Plasma der inneren Zone und wohl auch das übrige in dem Inneren des Eies vorhandene Protoplasma nach und nach verbraucht. Es scheint mir doch unzweifelhaft, dass neues Protoplasma während der Kernteilungen gebildet wird, weil das Protoplasma der künftigen Furchungssegmente zu voluminös ist, um aus dem ursprünglichen allein gebildet zu sein.

Betrachtet man Schnitte durch das Ei, die in späteren Kernteilungsstadien aber noch vor der Furchung des Eies eingetreten sind, so bekommt man ein ganz anderes Bild als im Anfange der Teilung. Die Kerne mit ihren distinkten Protoplasmahaufen, in welchen die hell aussehenden Polstrahlungen (Taf. 2, Fig. 8 *c*) meistens noch viel deutlicher als die Kerne selbst hervortreten,¹⁾ sind jetzt nach der Peripherie gerückt und sind durch Streifen von Nahrungsdotter, in welchen spärliches Protoplasma eingemengt liegt, von einander getrennt (Taf. 2, Fig. 8). Die innere protoplasmatische Zone existiert nicht mehr, indem ihr Protoplasma mit den Kernen zusammen nach der Peripherie gezogen ist. Wir erinnern, dass in dem unbefruchteten Ei das Ectoplasma von der inneren protoplasmatischen Zone durch eine mit Dotterkugeln erfüllte Partie getrennt war. Während der Wanderung der Kerne verschwindet diese Partie nach und nach und wird von den heranrückenden Protoplasmahaufen eingenommen. Als letzten Rest derselben beobachtet man — sogar noch in den ersten Furchungssegmenten (Taf. 2, Fig. 15 *dt*) — eine Reihe von Dotterkugeln, welche den peripherischen Teil jeder Zelle einnimmt.

Gleichzeitig mit diesen die Kernteilungen begleitenden Veränderungen in der Peripherie des Eies gehen auch solche im Zentrum vor sich. Ich habe oben mitgeteilt, dass der zentrale Teil des Eies von einer fast homogen aussehenden, im Leben wahrscheinlich zähflüssigen Dottersubstanz eingenommen wird, worin durch Färbung nachweisbare Körnchen eingelagert sind. Während der Kernteilungen ziehen sich sowohl die schon von Anfang an spärlich vorkommenden Dotterkugeln, wie auch die färbbaren Körnchen aus dem zentralen Dotter zurück, nur eine vollständig homogene Substanz hinterlassend (Taf. 2, Fig. 8 *zdt*).

¹⁾ Es verdient bemerkt zu werden, dass es nicht gelingt, das eigentliche Centrosoma in diesen Strahlungen nachzuweisen. Ich habe ohne Erfolg in allen Stufen der Kernteilung die HEIDENHAIN'sche Methode versucht.

Sobald diese eben geschilderten Vorgänge im Inneren des Eies sich abgespielt haben, sind zum ersten Mal in der Entwicklung auch äussere Veränderungen auf der Eioberfläche wahrnehmbar. Nachdem die Kerne mit ihren Protoplasmahaufen sich an der Oberfläche gesammelt haben, zeigen sie sich an dem lebenden Ei als opake, fettartig aussehende Flecken, und kurz darauf bemerkt man die ersten Andeutungen zur Teilung des Eies. Dies geschieht wie schon früher bemerkt, wenn 16 Kerne gebildet und zur Peripherie gelangt sind. Durch ringförmige, anfangs seichte Furchen werden die opaken Stellen von einander abgegrenzt und zeigen sich dann als ebenso viele Erhöhungen der Eioberfläche. Doch brauchen nicht alle diese Furchen auf einmal zu entstehen; es kommt vor, dass die eine Seite des Eies schon mit Einkerbungen versehen, während die andere noch eben oder beinahe so ist; doch dauert ein solcher Zustand niemals lange. Überhaupt kann man sagen, dass die Furchung ziemlich gleichzeitig über das ganze Ei anfängt. Nur langsam vermögen aber die Furchen durch das dotterreiche Ei in das Innere vorzudringen und es ist deshalb keine Seltenheit, dass die Furchungssegmente, schon ehe die Durchfurchung des Eies stattgefunden hat, sich aufs Neue teilen.

In eben durchgefurchten, 16-zelligen Eiern (Taf. 1, Fig. 1) wird man an Schnitten eine bemerkenswerthe Eigentümlichkeit beobachten, nämlich dass der zentrale, homogene Nahrungsdotter nicht an der Furchung Teil genommen hat, dass aber trotzdem wohl begrenzte und regelmässige Furchungssegmente aus dem übrigen Teil des Eies gebildet sind (Taf. 2, Fig. 9). Man sollte ja am ehesten erwarten, dass die Segmente mit ihren inneren Enden in die zentrale Dottersubstanz übergangen und mit dieser zusammenhängen, weil ja diese Substanz thatsächlich einen Teil des Eies ausmacht und keine Absonderung der Furchungssegmente selbst ist; dies lässt sich auf's deutlichste durch eine ganze Serie von Präparaten nachweisen. In der That aber sind die inneren Enden ebenso gut abgegrenzt wie irgend eine andere Stelle der Segmente. Man muss deshalb die Verhältnisse bei dem eben durchgefurchten Ei so auffassen, dass eine Art Furchungshöhle, durch die festeren Bestandteile des Eies begrenzt und durch Auseinanderweichen der letztgenannten im Zentrum gebildet, vorhanden ist. Diese Furchungshöhle ist aber niemals leer gewesen, sondern schon von Anfang an mit der zentralen Eisubstanz (*zdt*), welche während der Furchung ihren Platz nicht geändert hat, ausgefüllt, — mit anderen Worten:

man muss die Höhle als eine unechte Furchungshöhle, ein Pseudo-Blastocoel,¹⁾ auffassen. Bemerken will ich ausserdem, dass dann und wann ein Teil des zentralen Dotters auch innerhalb der Furchungszellen zu finden ist, obschon immer gleichzeitig ein anderer Teil in der Höhle verbleibt. Dass er dahingekommen ist, beruht natürlich darauf, dass er mit den Dotterkugeln zusammen etwas verschoben worden ist.

Auf der Oberfläche macht sich auch eine Eigentümlichkeit bemerkbar, indem die charakteristische Eihülle an der Furchung teilnimmt, d. h. sie macht das Einkerbten der Oberfläche mit und bildet auf diese Weise fortwährend eine Hülle, die sich der Oberfläche der Furchungszellen dicht anschliesst (Taf. 2, Fig. 15 *eih*). FAUROT, der einige Notizen über die ersten Entwicklungsvorgänge einiger Actinien gemacht hat, erwähnt, dass dies auch bei *Peachia hastata* der Fall ist.

Die Furchungszellen haben in diesem Stadium ein sehr charakteristisches Aussehen. Zu äusserst liegt die fein granulierten Rindenschicht des Ectoplasma (Taf. 2, Fig. 15 *rp*), noch von dem übrigen Zelleninhalt ziemlich scharf abgegrenzt. Nach innen von dieser liegt der Hauptteil des eigentlichen Protoplasma der Zelle, welches mit gröberen Körnern gefüllt ist und durch Farbmitteln dunkler gefärbt wird; in der Mitte des Protoplasma liegt der Kern. Die innere Hälfte dagegen ist von den dicht angehäuften, grossen Dotterkugeln eingenommen (Fig. 9 u. 15 *dt*). Dass eine Reihe solcher Kugeln auch in dem peripherischen Teil vorkommt, und wie sie dort gekommen sind, habe ich oben nachgewiesen. Jede Zelle — sie sind in diesem Stadium kegelförmig — besteht also in der Hauptsache aus einem äusseren animalen und einem inneren vegetativen Teil. An der Oberfläche ist wie erwähnt die stachelige Hülle vorhanden.

Wir gehen jetzt in der Entwicklung weiter. Äusserlich sind keine anderen Veränderungen zu sehen, als dass die Furchungszellen immer kleiner werden und zuletzt nicht mehr von einander zu unterscheiden sind; das Ei hat dann von aussen betrachtet dasselbe Aussehen wie ein ungefurchtes.²⁾ In der That aber haben

¹⁾ Ich mache ausdrücklich darauf aufmerksam, dass RAY-LANKESTER (S. 412) diese Benennung in einem ganz anderen Sinne gebraucht hat.

²⁾ Nebenbei sei bemerkt, dass es unter dem Mikroskope sehr leicht ist, ein solches Ei von einem ungefurchten zu unterscheiden, indem die äussere

sich wie durch Schnitte oder durch Isolation¹⁾ festgestellt werden kann, auch andere Vorgänge abgespielt. Die Furchungshöhle hat sich in normaler Weise gleichzeitig mit der Zellenzerkleinerung bedeutend erweitert, erscheint aber nicht mehr von einer homogenen Dottersubstanz erfüllt. Anstatt dieser bemerken wir eine aus grösseren und kleineren Dotterkugeln bestehende Ausfüllungsmasse, die sich in die ursprüngliche eingelagert hat. Diese Ausfüllungsmasse entsteht durch allmähliche Abschnürung grösserer oder kleinerer Stücke der inneren Enden der Furchungszellen. Von diesem Vorgang kann man sich in allen Stadien der Furchung leicht überzeugen. Anfangs wenn die Furchungszellen noch verhältnissmässig gross sind, werden grössere, zusammenhängende Stücke abgeschnürt, je nachdem die Zellen sich zerkleinern, werden auch die sich abschnürenden Stücke kleiner. In die Furchungshöhle eingekommen, zerfallen die Stücke wieder in noch kleinere Elemente, welche gegen einander zuletzt nicht deutlich abgegrenzt sind, so dass in der Furchungshöhle nur eine zusammenhängende Masse von grösseren und kleineren Dotterkugeln zu beobachten ist. Es ist speziell zu bemerken, dass die sich abschnürenden Stücke kernlos sind, und mit dem protoplasmatischen Teil der Zelle und seinen Theilungen nichts zu thun haben.

Auf die eben geschilderte Weise werden die Zellen während gleichzeitig fortgehenden Längsteilungen zum grössten Teil allmählich von den gröberen Nahrungsdotter-Elementen befreit. Der innere Teil bleibt indessen fortwährend mit kleineren Dotterkörnern erfüllt und ist von dem äusseren protoplasmatischen Teil deutlich und oft sogar sehr scharf zu unterscheiden. Doch findet man auch in späteren Stadien hier und da in den Zellen vereinzelte grössere Dotterkugeln von derselben Art wie diejenige in der Furchungshöhle. Gewöhnlich liegen diese Kugeln dann nicht im unteren Ende, sondern weiter nach oben, oft an der Grenze zwischen der protoplasmatischen und dotterreichen Hälfte der Zelle. Zu bemerken ist auch, dass infolge der Dotterabsonderung die inneren Enden der Zellen wenigstens an gewissen Stellen ohne Grenze in die Aus-

Hälfte der Zellen mehr durchsichtig ist als die innere, so dass das Ei jetzt von einer durchsichtigen Zone umgeben erscheint.

¹⁾ Hierzu wird mit schönem Erfolg die bekannte von Gebr. HERTWIG erfundene Ösmium-Essigsäure-Mischung verwendet.

füllungsmasse übergehen, um erst am Ende der Furchung sich von dem Dotter bestimmter abzugrenzen. — Auch der äussere protoplasmatische Teil der Zelle verändert sich während der Furchung und wird feinkörniger. Ebenso lässt sich die Rindenschicht, die wir in dem Ei kennen lernten, und die noch im Anfange der Furchung in der Peripherie der Furchungszellen sehr scharf abgesetzt hervortritt, nicht mehr beobachten. Während der ganzen Furchung behält dagegen die Eihülle ihr charakteristisches Aussehen und liegt den Furchungszellen ebenso dicht an wie früher der Eioberfläche.

Der Bau der fertigen Blastula ist also der folgende (Taf. 2, Fig. 10). Zu äusserst eine stachelige Hülle,¹⁾ welche eine Blastodermislage (*bld*) bekleidet, die aus cylindrischen, in eine innere, dotterreiche und eine äussere, protoplasmatische Hälfte gesonderten Zellen besteht, und die eine von Nahrungsdotter (*dt*) erfüllte Blastulahöhle (*bl*) umschliesst.

Ehe ich in meiner Darstellung weiter gehe, will ich an die eben gegebene Beschreibung der Entwicklungsvorgänge einige allgemeinere Bemerkungen knüpfen.

Wir haben gesehen, dass die Furchung bei *Urticina* nach einem Typus verläuft, die bisher bei den Actinien unbekannt war, die aber am meisten den bei gewissen Arthropoden stattfindenden Vorgängen ähnelt, wenn auch keine durchgeführte Übereinstimmung vorhanden ist. In dem Kreise der Coelenteraten ist doch diese Furchungsart nicht ganz unbekannt, indem er unter den Alcyonarien bei *Clavularia crassa* und *Renilla* vorkommt. Es wird dann von Interesse sein am nächsten einen Vergleich mit diesen Formen, soweit es sich aus den Angaben der resp. Verfasser thun lässt, anzustellen.

Betreffs *Clavularia* wissen wir durch KOWALEWSKY und MARION, dass die Durchfurchung des Eies nicht vor der Bildung von 12 Kernen (und wahrscheinlich erst wenn 16 solche vorhanden sind) vor sich geht, und dass die Furchen langsam gegen das Zentrum vordringen. Aus der Beschreibung E. B. WILSON's über die Furchung bei *Renilla* erfahren wir, dass in den meisten Fällen diese

¹⁾ Ist in der Figur nicht gezeichnet.

nicht anfängt bevor 16 Kerne gebildet sind. Die Furchungskerne liegen anfangs dem Zentrum näher, ziehen sich aber allmählich nach der Periferie. Es ist dabei von Interesse, dass, wie WILSON angiebt, Nahrungsdotter („Deutoplasma“) und Protoplasma mit Ausnahme einer Rindenschicht der letztgenannten, welche die Eioberfläche bedeckt, anfangs, anscheinend wenigstens, gleichförmig im Ei verteilt ist, also im Gegensatz zu dem Verhalten bei *Urticina*. Den Zusammenhang zwischen dieser verschiedenen Verteilung von Dotter und Protoplasma und der Lage der Kerne werde ich gleich unten näher berühren.

Auch bei *Renilla* bildet sich nach WILSON nach der vollständigen Durchfurchung des Eies eine kleine Furchungshöhle, welche von einem „Debris.“ d. h. einer Substanz unbestimmten Ursprungs erfüllt ist. Wenigstens geht aus der Darstellung nicht deutlich hervor, ob sie durch dieselbe eigentümliche Erscheinung wie bei *Urticina* entsteht oder ob sie ein Produkt der Blastomeren ist.

Wir wollen sodann kurz die Vorgänge bei *Urticina* mit denjenigen einiger Arthropoden vergleichen. Bei den Insecten kommt meistens, soweit die Verhältnisse bekannt sind, wie bei *Urticina* eine oberflächliche, kontinuierliche Protoplasmaschicht vor, während das Innere von Dotterkugeln, die ebenfalls in einem Protoplasmanetz eingelagert sind (vergl. BLOCHMANN, S. 556), erfüllt ist. Die ersten Kernteilungsvorgänge gehen hier im Inneren des Eies vor sich und die Kerne rücken etwa gleichzeitig nach der Peripherie, wo sie sich gleichmässig verteilen; durch Einsenkungen ringsum jeden Kern werden hier die Blastodermzellen gebildet. Hier hört aber auch die Analogie zwischen den erwähnten Coelenteraten und den Insecten auf, indem bei diesen die Furchung, soweit bekannt, sich nie auf den dotterreichen Teil des Eies erstreckt.

Unter den Crustaceen, welche wie die übrigen Arthropoden betreffs der Furchungsverhältnisse viele Analogien mit *Urticina* aufweisen, scheint auch nach WELDON eine in etwa analoger Weise wie bei dieser gebildete, unechte Furchungshöhle wenigstens bei einer Form, *Crangon vulgaris*, vorzukommen, indem die zentralen Enden der Blastomeren gegen eine nicht in der Furchung teilnehmende Partie des Dotters abgegrenzt werden. Dagegen scheint es mir nicht durch die von REICHENBACH und SCHIMKEWITSCH gemachten Angaben sichergestellt, ob der sog. Zentralkörper in der Furchungshöhle des *Astacus*-Eies einen ungefurchten Teil des

Dotters repräsentirt, oder ob er durch Abschnürung von den zentralen Enden der Dotterpyramiden entstanden ist.

Die verzögerte Furchung kommt wie schon wohl bekannt, nur in Eiern vor, die sich durch grossen Dotterreichtum auszeichnen. Im Allgemeinen hat man sich bei der Erklärung dieser Abweichung von der gewöhnlichen Furchung damit begnügt, dieselbe auf die Rechnung des Dotters zu schreiben. Man hat nämlich angenommen, dass der Dotter zuviel Widerstand gegen eine gleichzeitig mit den Kernteilungen stattfindende Teilung des Eies leistet, und dass die Energie des letztgenannten erst in etwas späteren Kernteilungsstadien diesen Widerstand zu besiegen vermochte. Auf diese Weise erklärt z. B. E. B. WILSON die Vorgänge bei *Renilla*, und ebenso lässt er die Unregelmässigkeiten in der Furchung, welche die Eier dieser Form zeigen sollen, aus einem grösseren oder geringeren Widerstand des Dotters entstehen. Dass der Dotterreichtum einer der Faktoren ist, welche die erwähnte Furchungsart bedingen, ist nun zwar nicht zu bezweifeln. Auf meine Beobachtungen über das *Urticina*-Ei gestützt, glaube ich doch nicht, dass der Dotterreichtum allein ausreicht um die Kernvermehrung ohne Furchung zu erklären. Denn wäre der Dotter allein an der Verzögerung der Furchung Schuld, warum sollte dann die Widerstandsfähigkeit desselben erst mit der Entstehung einer bestimmten Anzahl von Furchungskernen und jetzt mit einmal aufhören? Oder wie könnte man sich erklären, dass der Dotter während mehrerer Stunden — wie es bei *Urticina* der Fall ist — gegen eine Teilung Stand hält, um dann ziemlich schnell in einigen Minuten von allen Seiten her durchgefurcht zu werden? Folgen wir indessen den Veränderungen in dem *Urticina*-Ei während der Kernteilungen, so zeigen diese meiner Meinung nach, dass wir auch mit anderen Faktoren als dem Dotterreichtum rechnen müssen. Denn gerade in dem Stadium wo 16 Kerne gebildet sind, haben diese auch das nötige Protoplasma um sich gesammelt, und gerade um diese Zeit sind sie an die Oberfläche gekommen; wenn nun gleichzeitig die Furchung anfängt, so müssen wir doch eine Berechtigung haben, in Lageveränderungen der Eisubstanzen eine mitwirkende Ursache zu dem Eintreten derselben zu sehen. Dies scheint mir durch oben gemachten Vergleich mit den dotterreichen Eiern anderer Formen bestätigt zu werden; denn überall (oder in jedem Falle sehr allgemein), wo Vermehrungen der Kerne anfangs nicht von Teilungen des Eies begleitet werden, gehen Veränderungen in der Lage

der erstgenannten den Eiteilungen voraus, indem die Kerne zuerst nach der Peripherie wandern. Kurz, es ist wahrscheinlich, dass in dotterreichen Eiern mit verzögerter Furchung, die Verzögerung nicht auf dem Dotterreichtum allein sondern auch auf der Lage und Verteilung der resp. Eiteile beruht.

Bemerkenswerth ist bei *Urticina* die Art und Weise, auf welche die 16 ersten Furchungskerne in dem Ei verteilt werden. Wie wir erinnern, geht die erste Kernteilung in der Peripherie des Eies unmittelbar innerhalb der ectoplasmatischen Zone vor sich und die Kerne rücken gleich darauf in die innere, protoplasmatische Zone, wo die übrigen Teilungen sich vollziehen. Es scheint mir nun, als ob die Strukturverhältnisse des Eies und die Lage resp. Teilungsvorgänge der Kerne in direkter Abhängigkeit von einander stehen. Sollte nämlich der erste Furchungskern, wie es sonst bei so vielen anderen Formen der Fall ist, nach dem Zentrum des Eies rücken, würde der dicht angehäuften Dotter ihm ein allzu grosses Hinderniss in den Weg stellen, wie denn auch die Kerne, wenn sie sich wieder nach der Peripherie ziehen müssten, mit demselben Hindernisse zu kämpfen hätten. In dem Ectoplasma würde es für die bei der Kernteilung sich entwickelnden, verhältnissmässig umfangreichen Strahlenfiguren nicht Platz genug sein und die innere, protoplasmatische Zone scheint demnach mit der in dem *Urticina*-Ei vorhandenen Structur die günstigste sowohl für die Kernteilung selbst wie für die Verteilung der Kerne zu sein. In dem Ei von *Renilla* wie in demjenigen der Arthropoden ist — wenn wir eine dünne, protoplasmatische Rindenschicht ausnehmen — im allgemeinen Protoplasma und Dotter mehr gleichmässig gemischt, und die Lage der ersten Furchungskerne in oder nahe dem Zentrum des Eies deshalb nicht mit besonderen Hindernissen vereinigt.

Wie verbreitet unter den Actinien die hier erwähnte Furchungsart ist (dass sie ausschliesslich bei *Urticina* vorkommen sollte, ist wohl wenig wahrscheinlich), lässt sich bei unserer jetzigen, wenig umfassenden Kenntniss der Furchung bei dieser Gruppe nicht sagen. Aus eigener Erfahrung kenne ich einige Furchungsstadien nur bei *Adamsia palliata*, wo indessen — wie übrigens auch FAUROT angiebt — die Furchung mit einer Zweiteilung anfängt. Dasselbe ist nach KOWALEWSKY (2) und FAUROT auch bei *Sagartia parasitica* und nach dem letztgenannten auch bei *Peachia hastata* der Fall. Mc' MURRICH (1) hat Zweiteilungsstadien bei *Metridium marginatum* gesehen. Die normale Furchung scheint wenigstens bei *Adamsia*

mit der grossen Protoplasmamenge und verhältnissmässig geringen Dottermenge in Zusammenhang zu stehen; nach den Abbildungen Mc'MURRICHs zu urteilen, ist auch bei *Metridium* der Dotter verhältnissmässig spärlich vorhanden.

Wir haben gesehen, dass bei *Urticina* eine Art Furchungshöhle, ein „Pseudoblastocoel“, gebildet wird. Nach den zwei frühen Furchungsstadien von *Adamsia palliata*, die ich untersucht habe, zu urteilen, ist die Furchungshöhle bei dieser Art sehr klein, ja man möchte sogar sagen, dass man nicht einmal weiss, ob man den unregelmässigen Zwischenraum zwischen den zentralen Enden der Blastomeren so benennen darf. In späteren Stadien hat KOWALEWSKY (2) bei *Actinia* sp., Mc'MURRICH (1) bei *Metridium marginatum* und HAMMAR bei *Metridium dianthus* eine grosse Furchungshöhle abgebildet, wie auch eine solche nach meinen Untersuchungen bei *Actinia equina* vorkommt. *Manicina* zeigt ebenso nach H. V. WILSON in späteren Stadien eine grosse Furchungshöhle, ebenso nach KOWALEWSKY (1) *Cerianthus*.

Die Angabe von FAUROT, dass die Furchung bei *Adamsia* und *Sagartia* unregelmässig verläuft, dadurch dass die Blastomeren sich nicht gleichzeitig teilen, kann ich betreffs der erstgenannten Art bestätigen.

FAUROT hat für die von ihm untersuchten Arten (*Adamsia palliata*, *Sagartia parasitica*, *Peachia hastata*) als Endresultat der Furchung eine Blastodermsschicht angegeben, welche eine innere, kompakte Masse von cellulärem Ursprung umschliesst; in welcher Weise diese Masse gebildet wird, ob durch einfachen Zerfall der inneren Zellenenden, durch Einwanderung oder Delamination wird nicht gesagt.

Betreffs der Furchung bei den Actinien, soweit sie bisher untersucht wurde, können wir deshalb folgendes feststellen. Die Furchung fängt entweder mit einer Zweiteilung des Eies an oder mit einer Kernteilung, die anfangs nicht von Eifurchung begleitet ist. Am Ende der Furchung ist überall ein Blastocoel vorhanden, welches mit Nahrungsdottermasse mehr oder weniger gefüllt ist. Bei *Urticina* ist eine unechte Furchungshöhle vorhanden, indem sie gleich von Anfang ab mit einem ungefurchten Teil der Dottersubstanz gefüllt ist.

Die Bildung der Keimblätter.

Ehe ich zur Darstellung der betreffenden Vorgänge gehe, will ich die Aufmerksamkeit auf einige Verhältnisse lenken, welche in der *Urticina*-Blastula auftreten können, und die mir hinsichtlich der Deutung ähnlicher Bildungen bei anderen Formen von Wichtigkeit zu sein scheinen.

Besonders gegen Ende der Furchung bemerkt man dann und wann an Schnitten durch die Blastula, dass die Oberfläche an einer oder mehreren Stellen tief eingesenkt ist. Die Vertiefung wird durch eine wirkliche aber sehr enge Einbuchtung des Blastoderms — also nicht dadurch, dass die Zellen niedriger werden — gebildet; in dem Falle, wo nur eine solche Vertiefung vorhanden ist, würde sie gewiss den Eindruck einer beginnenden Invagination oder Schlundrohrbildung hervorrufen können. Indessen haben derartige Einsenkungen weder mit Gastrulation oder Schlundrohrbildung etwas zu thun; sie scheinen ganz von zufälliger Natur zu sein und das einzige, was dabei bemerkenswerth ist, ist, dass aus ihrem Boden Zellen in den Nahrungsdotter einwandern.

Bei einer Form wie *Urticina*, wo es möglich ist, die Zeitfolge der Entwicklungsveränderungen genau zu konstatieren, lässt sich eine solche Sache leicht feststellen. Nicht so aber, wo man genötigt ist, aus dem Mutterkörper die einzelnen Stadien herauszunehmen; hier können solche Bildungen leicht zu einer fehlerhaften Deutung Anlass geben. Speziell kann ich nicht unterlassen in diesem Zusammenhange die Aufmerksamkeit auf eine Angabe von H. V. WILSON zu lenken. In seiner Arbeit über die Entwicklung von *Manicina* beschreibt und abbildet nämlich WILSON in dem Blastulastadium — wo also noch keine Spur eines Entoderms zu bemerken ist¹⁾ — eine Vertiefung, die er als die beginnende Schlundrohereinstülpung bezeichnet (S. 197, Fig. 4). Das Schlundrohr sollte, wenn die Deutung richtig wäre, hier also früher als bei irgend einer anderen Coelenteraten-Form, wo die erste Anlage desselben erst bei der Planula, d. h. der schon zweischichtigen Larve entsteht, angelegt werden. Wie leicht verständlich, ist es sehr

¹⁾ WILSON nennt zwar die ganze innere Ausfüllungsmasse Entoderm, doch sicherlich wie wir später sehen werden weniger korrekt; in jedem Falle fehlt eine differenzierte Entodermlage.

schwierig sicher zu sagen, ob die Deutung WILSON's richtig oder unrichtig ist; das oben erwähnte Verhalten bei der *Urticina*-Blastula aber ist wohl geeignet, einigen Zweifel zu erwecken und die Aufmerksamkeit auf die Sache zu lenken.

Ein anderes Verhalten, das ebenso unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, ist, dass in der Blastulahöhle oft sowohl einzelne wie zu Haufen vereinigte Zellen vorkommen, welche aus dem Blastoderm eingewandert sind. Dies ist bekanntlich bei einer Mehrzahl der Coelenteraten die Art und Weise, auf welche das Entoderm gebildet wird; wäre man aber bei Beurteilung der Entodermbildung in irgend einer Form, wo dieselbe nicht bekannt war, nur auf ein solches vereinzelt Stadium hingewiesen, würde man leicht zu einem Fehlschluss geführt werden können. Denn wie wir jetzt darstellen wollen, geht die Entodermbildung trotz dieser Einwanderung doch bei *Urticina* in ganz anderer Weise vor sich.

An dem 5.—6. Tage nach der Eiablage bemerkt man den ersten Anfang der Gastrulation. An einer Seite entsteht nämlich eine Vertiefung, die entweder einen grösseren Teil der betreffenden Seite einnimmt oder mehr oder weniger eng erscheint (Taf. 1, Fig. 5, a, b *bp*). Sehr häufig bemerkt man in der Invaginationsöffnung eine emporragende Partie, die sogar wie ein Pfropf die Öffnung verschliessen kann, so dass der Rand der letztgenannten wie ein ringförmiger Wall den Pfropf umsäumt (Fig. 5 c *zp*). Während der fortgesetzten Invagination verschwindet allmählich die emporragende Partie, indem sie in das Innere eingezogen wird. Allmählich verengert sich auch die Invaginationsöffnung und am Ende der Gastrulation bemerkt man bei allen Gastrula nur eine kleine, punktförmige Vertiefung.

Gleichzeitig damit, dass diese Vorgänge der Invagination sich vollziehen, schrumpft die Eihülle, welche bisher ihre stachelige Structur behalten hat, etwas ein, indem die Stacheln von jetzt ab undeutlich werden; sie verschwindet aber nicht. Wahrscheinlich hängt das Einschrumpfen mit einer anderen Veränderung an der Oberfläche der Gastrula zusammen, nämlich mit der Entstehung der Cilien. Am Ende der Invaginationsperiode fängt die Gastrula mit Hilfe dieser an sich zu bewegen.

Soviel ist von aussen her zu beobachten, und erst die Schnitte zeigen uns, welche inneren Vorgänge sich dabei abspielen. Wir finden dann zuerst, dass die sich einstülpenden Zellen nicht durch

eine spezielle Form sich auszeichnen, dass die letztgenannten aber an ihren inneren Enden mit dem Nahrungsdotter inniger zusammenhängen als die übrigen (Taf. 2, Fig. 11, Taf. 4, Fig. 28). Demzufolge scheint oft die untere Grenze des Blastoderms an der Invaginationsstelle weniger scharf abgegrenzt als diejenige der übrigen Zellen. Dies wird während des Fortganges der Invagination noch deutlicher, indem zuletzt die eingestülpten Zellen ohne jegliche Grenze in die innere Ausfüllungsmasse — den Nahrungsdotter — übergehen (Taf. 4, Fig. 30). Eine sehr häufige wenn auch nicht immer vorkommende Erscheinung in der sich bildenden Gastrula ist, dass der mittlere Teil der eingestülpten Zellenpartie nicht so weit in das Innere gedrunken ist wie die Seitenteile (Taf. 2, Fig. 11, *zp*). Hieraus entsteht auch die oben erwähnte Eigentümlichkeit, nämlich dass die Invaginationsöffnung wie mit einem Pfropf verschlossen erscheint, indem dieser gerade von den mittleren Zellen gebildet wird. Wie ich schon oben mitteilte, ist es besonders am Anfang der Gastrulation, dass dieser Zellenpfropf von aussen sichtbar ist; dies ist auch leicht verständlich, weil dann auch die Seitenteile nicht so tief eingestülpt sind. Je weiter jetzt die seitlichen Zellenpartien nach innen dringen, je mehr wird auch der Zellenpfropf eingezogen (Taf. 2, Fig. 12). Doch ist es garnicht ungewöhnlich, das man ihn noch lange Zeit beobachten kann und Schnitte durch eine solche Gastrula zeigen dann, dass die zentrale Zellenpartie der peripherischen ganz unverhältnissmässig nachgeblieben ist.

In den überwiegend meisten Fällen vollzieht sich jetzt die Invagination auf die Weise, dass die ganze Zellenpartie unter bedeutender Verkürzung ihrer Zellen das definitive Entoderm bildet, wobei immer die Seitenteile zuerst fertiggebildet sind. Doch kann für einen solchen normalen Vorgang der Zellenpfropf hinderlich in den Weg treten. Dieser scheint nämlich nicht immer den Widerstand, welchen ihm der Nahrungsdotter bei dem Vordringen nach innen bereitet, besiegen zu können: er bleibt fortwährend als ein Pfropf in der Öffnung oder im Inneren des Dotters stehend, während die Entodermbildung vollständig zu Ende gebracht wird. Dies geschieht dadurch, dass Zellen aus dem Pfropf austreten und so mit dem normal sich einstülpenden, peripherischen Zellencomplex eine Zellenreihe bilden, welche das innere Keimblatt zuletzt darstellt. Der Zellenpfropf wird nachher während der weiteren Entwicklung der Larve zusammen mit dem übrigen Nahrungsmateriale verbraucht. — Es ist noch zu bemerken, dass die stachelige Eihülle, die an

der Oberfläche der sich einstülpenden Zellen am Anfang des Prozesses sehr deutlich war (Taf. 4, Fig. 28 *eih*), allmählich verschwindet, ohne eine Spur zu hinterlassen.

Während des Fortschreitens der Invagination hat sich der Blastoporusrand mehr und mehr zusammengezogen, so dass ein sehr kleiner, oft kaum merkbarer Blastoporus oder Prostoma am Ende des Prozesses vorhanden ist. Die fertige Gastrula besteht also jetzt aus einem von cylindrischen Zellen zusammengesetzten Ektoderm, welches am Blastoporusrande in das von niedrigeren und breiteren Zellen gebildete Entoderm übergeht. Das letztere begrenzt eine umfangreiche Gastrulahöhle, die doch niemals leer, sondern von einer Nahrungsdottermasse gefüllt ist, und durch den Blastoporus nach aussen mündet (Taf. 2, Fig. 13)¹⁾. In dem Nahrungsdotter kann dann mitunter noch eine zurückgebliebene Zellenpartie vorhanden sein.

Wir wollen versuchen, die Vorgänge bei der Gastrulation etwas näher zu erklären, und dann zuerst nachsehen, in welcher Weise die Gastrulahöhle von dem Nahrungsdotter gefüllt wird. Wir haben nachgewiesen, dass ein solcher in dem Blastocoel vorhanden war, und auf welche Weise er dort entstand. Es ist jetzt derselbe Nahrungsdotter, welcher aus der Blastula in die Gastrulahöhle übertritt. Ein solches Übertreten könnte man sich auf zwei verschiedene Wege denken. Entweder könnte der Nahrungsdotter der Blastula während der Invagination von den eingestülpten Zellen absorbiert werden, um dann nach und nach von denselben Zellen wieder in die künftige Gastrulahöhle abgesondert zu werden. Ein solcher Vorgang wird aber schon aus dem Grund wenig wahrscheinlich, weil er sicherlich eine ungemein längere Zeit in Anspruch nähme, als die ganze Gastrulation für ihre Vollendung braucht, und demzufolge allzu umständlich wäre. Ich schliesse dies daraus, dass es nachher mehrere Wochen dauert, ehe der Nahrungsdotter von der Larve verzehrt wird. Meine Präparate sprechen dann auch entschieden zu Gunsten eines zweiten Alternativs, nämlich dass die Elemente des Dotters sich zwischen den Zellen drängen oder gedrängt werden. Man findet nämlich oft an gewissen Stellen, dass die Zellen selbst ganz wie verschwunden sind, indem nur die Kerne sichtbar sind. Dagegen liegen sowohl zwischen den letztgenannten, wie an der, der Gastrulahöhle zugewendeten Oberfläche

¹⁾ Ich bemerke doch, dass diese Figur ein etwas älteres Stadium darstellt, wo die Schlundrohrbildung angefangen ist.

der Zellschicht grosse und kleine Dotterkugeln angehäuft (Taf. 2, Fig. 12, Taf. 4, Fig. 30 *dt*). Meiner Meinung nach wird das scheinbare Verschwinden der Zellenkörper durch Zusammenpressen von den zwischenliegenden Dotterkugeln verursacht. — Während der späteren Phasen der Invagination sind immer Dotterelemente zu beiden Seiten der sich einstülpenden Zellenreihe zu finden.

In dem hier erwähnten Vorgang haben wir auch die Erklärung desjenigen Verhaltens, dass die Grenze zwischen den sich einstülpenden Zellen und dem Nahrungsdotter oft sehr undeutlich ist. Hierzu dürfte aber auch ein anderer Umstand beitragen. Während der Invagination scheint nämlich eine fortwährende Absonderung von Dottersubstanz von den betreffenden Zellen stattzufinden, bis sie zuletzt die definitive Form der fertigen Entodermzellen erreicht haben.

Auch nachdem die Keimblätter vollständig fertig sind, kann man eine Einwanderung von Zellen in die Gastrulahöhle, wo sie sich zwischen den Dotterelementen verteilen und später zerfallen, beobachten. Diese Zellen sind durch sehr kleine und intensiv sich färbende Kerne ausgezeichnet. Ganz ähnliche Zellen findet man sowohl im Ekto- wie Entoderm eingeschlossen, und es lässt sich also mit Bestimmtheit sagen, dass in jedem Falle ein Teil derselben aus dem Ektoderm stammen. Ob das Entoderm auch zu diesen Wanderungen seinen Beitrag liefert, oder ob die hier eingeschlossenen Zellen aus dem Ektoderm ausgewandert sind, lässt sich nicht entscheiden. Diese Einwanderungen zeigen doch keinerlei Regelmässigkeit und sind wohl hauptsächlich auf eine Art Zellendegeneration zurückzuführen.

Ich will jetzt die Keimblätterbildung bei einer anderen von mir untersuchten Art, nämlich *Actinia equina* L. erwähnen. Die Entwicklung geht hier in dem Körper des Muttertieres vor sich, und besonders die jüngeren Stadien sind sehr selten zu haben. Trotzdem ich eine bedeutende Anzahl Individuen aufgeschnitten und zerzupft habe, ist es mir nicht gelungen, frühere Furchungsstadien zu bekommen. Dagegen habe ich zwei etwa auf demselben Stadium befindliche Blastulæ untersucht. Das einschichtige Blastoderm besteht hier aus schmalen und verhältnissmässig hohen Cylinderzellen, die ebenso wie bei *Urticina* aus einer äusseren, protoplasmatischen, und einer inneren, dotterreichen Hälfte bestehen (Taf. 4, Fig. 31 *bld*). Die Blastulahöhle (*bl*) ist z. Teil mit einer detritusartigen Nahrungsmasse gefüllt (*dt*), deren zelluläre Ursprung doch noch zu bestimmen ist. Sie enthält nämlich eine Menge kleiner Körperchen, deren intensive Tinctionsfähigkeit sie nur als Kerne

bezeichnen können. Auch zwischen den Blastodermzellen kommen solche, ihrem Aussehen nach von den gewöhnlichen Blastodermkernen sehr verschiedene Kerne, oft in grosser Zahl, vor (*kk*). Die innere Grenze der Blastodermzellen ist wenig distinkt, oft ganz verwischt, in welchem Falle die inneren Zellenenden direkt in den Nahrungsdotter überzugehen scheinen. Von einem differenzirten Entoderm ist noch nichts zu sehen, und die Zellen, welche in dem Blastocoel liegen, zeigen im Allgemeinen nicht eine solche Beschaffenheit, dass sie für die künftige Entodermbildung bestimmt sein können. An der Oberfläche des Blastoderms bemerkt man einige kleine, regelmässig geordnete, kegelförmige Erhöhungen, welche nichts anderes sein können als die früher erwähnten von LACAZE-DUTHIERS beschriebenen „spinules coniques“ der Eihülle.

Bei den zwei Blastulæ, die mir zur Verfügung standen, und die fast vollständig in Grösse und Form mit einander übereinstimmen, war die Furchungshöhle nur z. Teil mit der obengenannten Masse gefüllt. Dagegen finden wir in dem Stadium, das wir mit Gastrula oder richtiger Planula bezeichnen können, eine von der Nahrungsmasse fast vollständig erfüllte Gastrulahöhle. — Von den beiden in der Planula vollständig differenzirten Keimblättern ist nicht viel zu sagen: wir finden ein aus hohen Cylinderzellen bestehendes Ektoderm und ein aus breiteren und niedrigeren Zellen gebildetes Entoderm, welche Lagen von einander durch eine äusserst dünne Stützlamelle getrennt sind (Taf. 4, Fig. 32)¹⁾. Ich bemerke noch, dass besonders die Form der Entodermzellen (wenigstens an dem konservirten Materiale) variabel ist, so dass sie bald höher und schmaler, bald breiter und niedriger sind.

Wir wollen jetzt die oben geschilderten Verhältnisse bei diesen jüngeren Stadien von *A. equina* etwas näher besprechen. Der Bau der Blastula zeigt, dass hier eine Furchungshöhle gebildet wird, welche von einem Nahrungsdotter allmählich erfüllt wird. Dieser besteht z. Teil aus Zellen, welche aus dem Blastoderm auswandern, z. Teil aus einer durch Zerfall oder Abspaltung der inneren Zellenenden gebildeten Substanz; wir finden also bei *A. equina* dieselben Verhältnisse wie bei *Urticina* wieder, mit dem Unterschiede doch, dass bei der letztgenannten die Einwanderung von Zellen in den Nahrungsdotter von untergeordneter

¹⁾ Diese Figur ist doch nach einer älteren Gastrula angefertigt, wo schon andere, später zu erwähnende Vorgänge — die Mund- und Schlundrohrbildung — angefangen sind. In der Hauptsache zeigt sie doch noch die oben beschriebene Structur.

Bedeutung ist, während sie bei *A. equina* die Hauptrolle zu spielen scheint. Dass eine Einwanderung wirklich vor sich geht, davon zeugt das Vorkommen einander vollständig ähnelnder Kerne sowohl in der Nahrungsmasse, wie zwischen den Blastodermzellen; die hier und da in die Masse übergehenden inneren Enden der Blastodermzellen und die lockere Structur derselben beweisen, dass neben der Einwanderung auch Dotterbildung durch Zerfall oder Abspaltung vor sich geht. — Bemerkt sei noch, dass das Aussehen der Kerne es wahrscheinlich macht, dass die auswandernden Zellen schon im Blastoderm zum Zerfall bestimmt sind, und dass wir vielleicht eben hierin den nächsten Grund für ihre Auswanderung zu suchen haben.

Ähnliche sich lebhaft färbende Kerne hat GOETTE (4, S. 317) bei der Gastrula von *Cereactis* beschrieben, wo sie sowohl im Ekto- wie Entoderm vorkommen. Ihr Vorkommen bei *Urticina* sowohl im Blastula- wie Gastrulastadium habe ich schon erwähnt.

Auf diese Weise wird bei *A. equina* zwar ein Nahrungsdotter gebildet, wie aber oben erwähnt, scheinen keine dieser Zellen für die Entodermbildung bestimmt zu sein. Ich besitze aber einige Stadien, bei welchen die Entodermbildung eben im Begriff steht sich zu vollziehen. Diese Stadien sind vollständig solid, d. h. das ursprüngliche Blastocoel ist ganz mit Nahrungsmasse gefüllt. An der Peripherie der Nahrungsmasse bemerkt man doch eine beginnende Anordnung einer Zellschicht, welche gegen das Ektoderm ziemlich distinkt, gegen den Nahrungsdotter dagegen sehr undeutlich abgegrenzt ist: es ist das Entoderm in seiner ersten Entstehung. Im inneren Teil des Ektoderms findet man hier und da Kerne von gewöhnlichem Aussehen und normaler Tinctionsfähigkeit, welche anscheinend im Begriff sind, das Ektoderm zu verlassen, um an der Entodermbildung Teil zu nehmen. Die beobachteten Verhältnisse lege ich so aus, dass die oberflächlich gelegenen, also letzt eingewanderten Zellen für die Entodermbildung bestimmt sind, während die zentral gelegenen und zuerst eingewanderten nur den Zweck haben, den Nahrungsdotter zu liefern. Die Vorgänge entziehen sich zwar infolge der vollständigen Undurchsichtigkeit der lebenden Gastrula der direkten Beobachtung und eine andere Deutung wäre demnach auch möglich, nämlich dass zentral gelegene Zellen des Nahrungsdotters nach der Peripherie wandern, um sich hier in Entodermzellen umzuwandeln. Die Thatfachen, welche wir aus den Präparaten kennen lernen, machen aber eine solche Deutung wenig wahrscheinlich.

Bei der schon vollzogenen Entodermbildung ist die Grenze zwischen Entoderm und Nahrungsdotter scharf ausgeprägt. In dem letztgenannten sind die Kerne mehr und mehr undeutlich geworden und das ganze zerfällt allmählich in eine breiartige Masse. Doch scheint fortwährend eine Vermehrung des Dotters durch Einwanderung von Zellen stattfinden zu können, wenn auch diese Vermehrung, wie es scheint, nicht von grosser Bedeutung sein kann. Bei einigen Gastrulæ und sogar in Stadien, wo schon die Mundöffnung zum Durchbruch gekommen ist, findet man in den Keimblättern eine Menge derselben, lebhaft sich färbenden Kerne, die so charakteristisch in früheren Stadien sind (Taf. 4, Fig. 33 *kk*). Dass diese Kerne wirklich noch in die Gastrulahöhle einwandern, ist deutlich festzustellen. — Schon die Gastrula ist mit Flimmerhärchen versehen; ob dies schon bei der Blastula der Fall ist, darf ich nicht mit Bestimmtheit sagen.

Ein bemerkenswerther Umstand ist der auffallende Grössenunterschied, welchen die Individuen derselben Stadien aufweisen. Dieser Unterschied ist ebenso gut in späteren wie in früheren Stadien bemerkbar und ist schon von LACAZE-DUTHIERS erwähnt. Auch bei *Urticina* finden sich Eier und Larven von verschiedener Grösse, doch nicht so auffallend wie bei *A. equina*.

A. equina ist in embryologischer Hinsicht schon früher von LACAZE-DUTHIERS und JOURDAN untersucht. Der erstgenannte hat über die jüngeren bisher erwähnten Stadien so gut wie nichts mitgeteilt, und das wenige, was JOURDAN über dieselben berichtet, steht leider mit meinen Resultate in vollständigem Widerspruche. JOURDAN beschreibt und abbildet eine Invaginationsgastrula mit weiter, leerer Gastrulahöhle, weitem Blastoporus und sowohl in Ekto- wie Entoderm kurzen und breiten Zellen, die seiner Abbildung nach in Form und Grösse einander fast vollständig ähneln.

Wenn man wie in diesem Falle genötigt ist, die Richtigkeit früherer Angaben in Abrede zu stellen, so gebührt es auch, soweit wie möglich eine Erklärung zu geben, auf welche Weise diese unrichtigen Angaben zu Stande gekommen sind, d. h. welche Bildungen dazu Anlass gegeben haben. Ich glaube dann, dass dasjenige, was JOURDAN als Invaginationsgastrula bezeichnet (Taf. 16, Fig. 116) — vorausgesetzt dann, dass es wirklich ein Entwicklungsstadium und nicht etwa ein losgerissenes Gewebestück gewesen ist — nur ein späteres Stadium, wo die Mundöffnung eben gebildet ist, sein kann. Gegen diese Auffassung kann zwar der Einwand gemacht werden,

dass die Zellen für ein solches Stadium zu gross gezeichnet sind. Indessen ist zu bemerken, dass die Abbildungen, welche JOURDAN von Zellen bei den Embryonen giebt, auch als Schema betrachtet, so wenig der Wirklichkeit entsprechen, dass wir meiner Meinung nach kein Gewicht auf diesen Einwand legen können. So z. B. werden die Zellen in einem späteren Stadium, wo schon das Schlundrohr gebildet ist, von einer solchen Breite dargestellt, wie sie wohl noch nie in einem solchen Stadium vorgekommen sein können.

Ein anderer Umstand wäre auch schwer zu erklären, nämlich wie diese Zellen, wenn das Stadium wirklich eine Gastrula repräsentierte, für eine künftige Nahrungsmasse die Quelle sein könnten. Man bemerkt bei diesen Zellen keine Andeutung eines Dotterinhaltes, der später für diesen Zweck gebraucht werden könnte.¹⁾

Wie wir finden, ist in jedem Falle festgestellt, dass bei den von mir untersuchten Formen die Keimblätterbildung nach zwei verschiedenen Typen vor sich geht — durch Invagination und durch Einwanderung. Unter solchen Verhältnissen kann nicht länger die von Mc'MURRICH (1, s. 313) ausgesprochene Behauptung: „the cases of supposed gastrulation by invagination which have been described for the Hexactiniae must be denoted as not authenticated“ aufrecht gehalten werden.

Wir wollen jetzt des Vergleiches wegen, soweit die Angaben der resp. Verfasser es erlauben, die nämlichen Vorgänge bei anderen Formen betrachten.

Nur bei zwei anderen Actinien-Formen, bei *Cerianthus* und einer nicht näher bestimmten Art (*Actinia* sp.?) ist von KOWALEWSKY (1, 2) eine Invaginationsgastrula angegeben. In beiden diesen Fällen wird das Blastocoel als leer angegeben, wodurch auch die Gastrulation ohne Hindernisse vor sich gehen kann. Frühere Stadien von einigen anderen Actinien sind zwar bekannt, über die Keimblätterbildung sind aber keine sicheren Angaben gemacht. Solche Formen sind *Adamsia palliata*, *Sagartia parasitica*, *Peachia hastata*, *Cereactis aurantiaca*. Die letztgenannte Art hat nach KOWALEWSKY als Larve die Körperhöhle mit einer Nahrungsdottermasse gefüllt „in der Weise, dass das Entoderm klärlich nicht durch Invagination gebildet sein kann.“ GOETTE (4) hat Larven dieser Art später untersucht und sein Nachweis, dass die Mundöffnung durch-

¹⁾ Auch in dem Falle, dass die von JOURDAN untersuchte Form von der meinigen artsverschieden sein sollte, scheint mir aus obenstehenden Gründen die Richtigkeit der Deutung JOURDANS zweifelhaft.

bricht, wenn die Keimblätter schon differenziert sind, spricht auch für die Richtigkeit dieser Annahme. Es ist wahrscheinlich, dass die Entodermbildung in gleicher Weise wie bei *A. equina* vor sich geht.

Auch die Angaben, welche Mc'MURRICH über *Metridium marginatum* und H. V. WILSON über die Koralle *Manicina areolata* gemacht haben, geben, obschon eingehender als die übrigen, kein vollständiges Bild von der Entstehung des Entoderms, und die Angaben betreffs der ersten Form sind in der Beziehung sicherlich unrichtig. Mc'MURRICH lässt nämlich die Bildung des Entoderms in der Weise vor sich gehen, dass in einem Stadium, wo das Blastoderm noch aus ziemlich hohen und breiten Zellen besteht, das äussere Drittel jeder Zellen sich von dem inneren Teil abspaltet, wobei der letztgenannte zu einer Entodermzelle werden sollte; wir würden also hier mit einer Delamination zu thun haben. Mc'MURRICH hebt aber selbst hervor, dass es ihm nicht gelungen ist, einen Kern in der letztgenannten mit Sicherheit nachzuweisen, und die Bildungen, welche er als solche auslegt, scheinen ja wenigstens von sehr problematischer Natur zu sein. Was mir indessen für die Unrichtigkeit der Deutung dieser Vorgänge als Entodermbildung am meisten zu sprechen scheint, ist die geradezu schlagende Ähnlichkeit, welche die von Mc'MURRICH gegebenen Abbildungen mit Entwicklungsstadien von *Urticina* zeigen. Wie schon oben erwähnt, findet man oft in späteren Furchungsstadien dieser letztgenannten Art eine scharfe Grenze zwischen dem äusseren protoplasmatischen und dem inneren dotterreichen Teil der Blastodermzellen; in der Grenzlinie liegen oft ein oder mehrere Vacuolen — ganz wie bei *Metridium* — die nichts anderes sind als stark lichtbrechende Dotterkugeln; oft ist die Zelle hier wie quer gespalten. Dass diese Befunde bei *Urticina* in keinem Zusammenhang mit der Entodermbildung stehen, habe ich schon nachgewiesen. Wer indessen die Beschreibung und Abbildungen Mc'MURRICHs durchsieht, wird unter solchen Umständen sicherlich auch zu der Überzeugung kommen, dass die betreffenden Stadien Blastulæ oder vielleicht noch Furchungsstadien sind, wo durch teilweisen Zerfall der inneren Zellenenden ein das Blastocoel ausfüllender Nahrungsdotter geschaffen wird.¹⁾ In

¹⁾ Mc'MURRICH erwähnt und abbildet auch eine zentrale Masse, welche das Blastocoel z. Teil erfüllt, und welche gleichzeitig mit der Delamination, durch teilweisen oder vollständigen Zerfall der „Entodermzellen“ (nach meiner Ansicht innere Enden der Blastodermzellen) gebildet wird.

welcher Weise aber das Entoderm wirklich gebildet wird, muss unentschieden bleiben; doch scheint es mir nicht unmöglich, dass die von McMURRICH abgebildeten Stadien, die er in Verbindung mit der Bildung eines Mundes setzt, in der That eine wirkliche Invaginationsgastrula repräsentiren. Die endliche Entscheidung können erst erneuerte Untersuchungen herbeiführen.

Unter den nächsten Verwandten der Actinien — den Madreporarien — ist die Keimblätterbildung bei *Manicina* von H. V. WILSON untersucht. Nach ihm findet in der Blastula dieser Form eine Abschnürung der inneren mit Vacuolen beladenen Zellenenden statt; WILSON sieht in diesem Vorgang eine wirkliche Delamination, die zur Aufgabe hat, das „larval Entoderm“ zu bilden. Die Kerne der abgespalteten Stücke sollen aber sehr schwierig zu beobachten sein („the nuclei of the endoderm segments are very hard to make out“). Das Resultat der Delamination ist eine „solide Planula“, welche aus einer Schicht Ektodermzellen besteht, deren innere Enden ohne Grenzen in eine solide Entodermmasse übergehen, in welcher nur zerstreute Kerne vorkommen. In dieser Masse können keine Zellengrenzen nachgewiesen werden und das wahrscheinlichste ist, meint WILSON, dass das ganze „larval Entoderm“ ein Syncytium ist.

Die Vorgänge bei *Urticina* scheinen mir indessen auch diejenigen bei *Manicina* zu beleuchten, und die Frage entsteht, ob sie nicht z. Teil wenigstens in derselben Weise sich auslegen lassen. Auch bei *Manicina* sehen wir die Zellen in ihren inneren Enden mit Vacuolen — die ganz sicherlich von derselben Art sind wie die Dotterkugeln bei *Urticina* — erfüllt.¹⁾ Diese inneren Zellenenden schnüren sich jetzt als kernlose Stücke ab und gelangen in das Blastocoel, wo sie nach und nach in kleinere Stücke zerfallen. Auch wirkliche Zellen, die aus dem Blastoderm stammen, kommen bei *Manicina* wie bei *Urticina* unter den kernlosen Stücken vor. Ich sehe in dieser die Blastulahöhle erfüllenden Masse bei *Manicina* einen Nahrungsdotter, und die Benennung Syncytium und „larval endoderm“, welche WILSON ihr zuteilt, ist sicherlich irreleitend. Die sog. „solide Planula“ ist deshalb ein Blastulastadium, wo die Blastodermzellen mit ihren inneren Enden noch mit dem Nahrungsdotter zusammenhängen (vergl. *Urticina* und *A. equina*). Die Bild-

¹⁾ WILSON nimmt auch an, dass diese „vesicles“ eine Art Dottersubstanz enthalten.

ung des Entoderms geschieht wie bei *A. equina* durch Differenzierung einer oberflächlich gelegenen (durch Einwanderung oder Delamination gebildeten?) Zellenlage, welche wie die Abbildungen WILSON's zeigen, allmählich gegen den Nahrungsdotter abgegrenzt wird.

GOETTE (4) findet, dass die Keimblätterbildung bei *Cereactis* nicht in derselben Weise vor sich gehen kann wie bei *Manicina*. In dem oben erwähnten Stadium, wo die Blastodermis ohne innere Grenze in die zentrale Ausfüllungsmasse — das primäre Entoderm nach WILSON — übergeht, sieht er eine Entwicklungsstufe, die nicht von *Cereactis* durchlaufen sein kann. Ich kann dieser Auffassung nicht beistimmen. GOETTE hat nur spätere Stadien, wo schon das definitive Entoderm von dem zentralen Nahrungsdotter differenziert war, untersucht und in diesen Stadien stimmt *Cereactis* mit *Manicina* und den übrigen Actinien überein. Wir kennen schon, dass die letztgenannten (*Urticina*, *A. equina*, *Adamsia*, *Sagartia*, *Peachia*) — abgesehen von dem frühzeitigen Auftreten einer Mundöffnung, deren Existenz, wie schon früher hervorgehoben, mir etwas zweifelhaft erscheint — ähnliche Entwicklungsvorgänge wie *Manicina* aufweisen und es liegt wohl dann auch nahe, dasselbe von *Cereactis* anzunehmen.

Was über andere Formen unter den Anthozoen betreffs der Nahrungsdotter- und Keimblätterbildung bekannt ist, kann kurz erwähnt werden. Bei *Astraea* nach KOWALEWSKY (1) und bei *Balanophyllia regia* nach JOURDAN ist das Innere der Larve mit Nahrungsdotter gefüllt; das Entoderm war bei den untersuchten Larven schon differenziert. Von *Caryophyllia cyathus* hat v. KOCH (2) einige junge Stadien untersucht, die aus einem differenzierten Ektoderm und „einer kern- und vacuolhaltigen inneren Masse, dem Entoderm, das im Centrum eine mehr oder weniger regelmäßige Höhlung aufweist“, bestanden. Obschon v. KOCH nichts darüber mitteilt, sind wir doch ex analogia berechtigt zu schliessen, dass der zentrale Teil einen Nahrungsdotter darstellt. Wir können als das wahrscheinlichste schliessen, dass das Entoderm hier nicht durch Invagination gebildet wird. Eine Mundöffnung war bei den jüngsten Stadien noch nicht vorhanden. Bei den Aleyonarien werden durch Delamination die inneren, dotterreichen Zellenenden zur Bildung des Nahrungsdotters abgeschnürt, während später eine oberflächliche Lage sich zum Entoderm differenziert.

Soweit die Verhältnisse bisher untersucht sind, können wir

also sagen, dass im Allgemeinen bei den Anthozoen während der Furchungsstadien durch Einwanderung von Zellen, durch Zerfall oder Abschnürung der inneren Zellenenden ein die Furchungshöhle mehr oder weniger ausfüllender Nahrungsdotter gebildet wird. Das Entoderm ist eine spätere Bildung, welche auf verschiedene Weise (Invagination, Delamination (?), Einwanderung) zu Stande kommt, und im fertigen Zustande immer scharf von dem Nahrungsdotter abgegrenzt ist.

Den Hydroiden und Scyphomedusen fehlt ein speziell differenzirter Nahrungsdotter, wenigstens von der Beschaffenheit, wie wir ihn bei den Anthozoen finden. Durch die ausgezeichneten Untersuchungen METSCHNIKOFFS kennen wir die Keimblätterbildung einer grossen Anzahl besonders craspedoter Medusen und wissen, dass in der Regel sämmtliche in die Blastulahöhle eingewanderten oder durch Delamination gebildeten Zellen sich zu einer Entodermis schicht ordnen. Wenn wir indessen die Formen mit Hinsicht auf eine Nahrungsdotterbildung durchmustern, so ist es nicht ohne Interesse zu finden, dass wir möglicherweise in einigen von METSCHNIKOFF bei *Clytia* und *Obelia* (S. 73) erwähnten Verhältnissen die erste Andeutung einer Sonderung in Entoderm und Nahrungsdotter erblicken können.¹⁾ METSCHNIKOFF erwähnt nämlich, dass bei den jungen Larven dieser Formen das Entoderm sich in einer peripherischen, aus grossen, saftigen Zellen bestehenden Schicht und in einem Haufen kleinerer Zellen, welche ihre zentrale Lage behalten, gesondert hat. Die letztgenannten werden von ihren grösseren Nachbarinnen aufgenommen und verdaut, und können wohl deshalb auch in gewisser Beziehung mit den Zellen eines wirklichen Nahrungsdotters verglichen werden. Doch existirt der Unterschied, dass die Nahrungszellen der genannten Medusen noch in unverändertem Zustande von den anderen Zellen aufgenommen werden, während der Nahrungsdotter und seine Zellen bei den Anthozoen erst, nachdem eine Auflösung stattgefunden hat, die Ernährung der Ekto- und Entodermzellen der Larve besorgen. Unter den Acraspeden scheint

¹⁾ Um nicht missverstanden zu werden, bemerke ich hier, dass ich dem Vorkommen oder Nicht-Vorkommen eines Nahrungsdotters an und für sich keinen phylogenetischen Werth beimessen kann: Ich bin mit GOETTE darin einverstanden, dass das Fehlen oder Auftreten eines Nahrungsdotters unabhängig von Verwandtschaftsbeziehungen zu Stande kommt und nur für „die Biologie der Entwicklungszeit bedeutsam ist“ (GOETTE I, S. 62). Es ist mit anderen Worten eine Eigenschaft, die mit der Dauer etc. der Entwicklungszeit in innigem Zusammenhang steht.

auch eine Art Nahrungsdotterbildung vorzukommen. Bei *Aurelia*-Arten werden von verschiedenen Verfassern (SMITH, HYDE, HEIN) teils Gerinnsel mit Dotterkörnchen, teils ganze aus dem Blastoderm stammende Zellen im Blastocoel beschrieben. SMITH bemerkt zwar (S. 121), dass diese Zellen für die Ernährung des Embryo's keine Rolle spielen können, weil sie in vielen Fällen vermisst werden. Es scheint mir aber doch sehr wahrscheinlich, dass sie in den Fällen, wo sie vorkommen, von dem Embryo in irgend einer Weise verbraucht werden und HEIN giebt betreffs *Aurelia aurita* auch ausdrücklich an, dass sie „von den intakten Zellen der Larve resorbiert werden“. Dagegen soll nach dem letztgenannten Verfasser ein Eindringen dieser Zellen in die Gastrulahöhle — wie SMITH und HYDE für andere *Aurelia*-arten angeben — nicht stattfinden. Die vereinzelt Zellen, welche selten hier vorkommen, sollen aus dem Entoderm ausgewandert sein. — Die bisherigen Untersuchungen zeigen also, dass die Bildung eines besonderen Nahrungsdotters bei den Craspedoten und Acraspeden eine seltene Erscheinung ist und auch in den Fällen, wo Andeutungen einer solchen Bildung vorkommen, kann sie nicht dieselbe Rolle spielen wie bei den Anthozoen.

Wir wollen jetzt das Verhalten zwischen Nahrungsdotter- und Entodermbildung etwas näher besprechen.

Bei den Anthozoen finden wir, wie oben erwähnt, durchgehend (nur bei wenigen Formen ist er nicht erwähnt, obschon sicherlich vorhanden) einen Nahrungsdotter, welcher doch bei Alcyonarien und Zoantharien in etwas verschiedener Weise — soweit die Untersuchungen bisher reichen — gebildet wird. Von den erstgenannten kenne ich embryologisch aus eigener Erfahrung nur *Pennatula phosphorea*¹⁾ und will deshalb die Entoderm- und Nahrungsdotterbildung dieser Form kurz erwähnen. Schon sehr früh (wahrscheinlich in einem Stadium mit 16—32 Furchungszellen) kommt es zur Abschnürung durch Querteilung der Zelle (wobei die Mitose deutlich zu sehen ist) der inneren Hälften der Furchungszellen, welche somit die erste Anlage der inneren Ausfüllungsmasse bilden. Betrachten wir aber näher die sich abschnürenden, inneren Zellenhälften, so werden wir finden, dass sie sich in ihrer Beschaffenheit bestimmt von den äusseren unterscheiden, wenn sie auch beide mit

¹⁾ Es ist mir vor kurzem gelungen eine Entwicklungsserie dieser Form zu bekommen, die in einer besonderen Arbeit behandelt werden soll.

Kernen versehen, also wirkliche Zellen sind. Schon in den frühesten Furchungsstadien (möglicherweise schon im Ei) ist nämlich eine Trennung der Furchungssegmente in einer äusseren, protoplasmareichen, und einer inneren, mit grossen Dotterkugeln beladenen Abteilung, festzustellen. Gerade ein Stück der letztgenannten wird durch die Querteilung abgeschnürt; die äussere Zellenlage enthält nachher peripherisch hauptsächlich Protoplasma, nach innen aber fortwährend sehr viel Dotter. Sämtliche Zellen, sowohl die äusseren wie die inneren, teilen sich weiter, und es bildet sich auf diese Weise eine solide Blastula, in der man gegen Ende der Furchung zentrale Zellen findet, die ausserordentlich dotterreich sind, während die protoplasmatischen in der Peripherie ihren Platz haben.

Man scheint im Allgemeinen bei der Deutung dieser Verhältnisse, die wir in der Hauptsache bei übrigen Formen der Alcyonarien, deren Entwicklung bekannt ist, wiederfinden, sich mit der Erklärung begnügt zu haben, dass die ganze äussere Zellschicht ein Ektoderm, die innere Zellenmasse ein primäres Entoderm repräsentiert; aus dem letztgenannten geht das definitive Entoderm dadurch, dass sich eine peripherische Schicht der inneren Zellenmasse unter dem Ektoderm zu einer Lage ordnet, hervor, während die übrigen zerfallen und den eigentlichen Nahrungsdotter bilden.

Die Auctoren scheinen also im Allgemeinen wenig Gewicht auf eine Trennung schon von Anfang an — und dies gilt sowohl für Actinien und Korallen, wie für Alcyonarien — in Nahrungsdotter und Entoderm gelegt zu haben. Mir scheint es doch, dass die Entwicklungsvorgänge bei den Actinien und speziell *Urticina* uns zu einer bestimmteren Auffassung über das Verhalten zwischen Entoderm und Nahrungsdotter auch bei Alcyonarien führen muss. Wie wir erinnern sind die Blastomeren bei *Urticina* in der Hauptsache so gebaut wie bei *Pennatula* und den Alcyonarien überhaupt: das Protoplasma nach aussen, der Dotter nach innen. Bei beiden fängt in sehr frühen Stadien eine Abschnürung der inneren, dotterreichen Zellenenden an, wenn auch die Art und Weise, auf welche diese Abschnürung stattfindet bei beiden verschieden ist.¹⁾ Bei beiden

¹⁾ Dass eine wirkliche Mitose bei diesem Vorgang bei den Alcyonarien stattfindet, und dass also Kernsubstanz denjenigen Zellen, welche zum Zerfall bestimmt sind, mitgegeben wird, könnte anfangs eigentümlich erscheinen und die vorherrschende Auffassung der ganzen inneren Zellenmasse der Alcyonarienlarve als ein primäres Entoderm erklärlich machen. In der That aber kommen wirkliche Zellen auch in dem Nahrungsdotter bei *Urticina* und übrigen Actinien vor, ohne dass sie mit dem Entoderm etwas zu thun haben oder haben

entsteht zuletzt eine solide Blastula, aus einer peripherischen, protoplasmareichen Blastodermis und einer zentralen Dottersubstanz bestehend. Dann fängt die Entodermbildung an. Bei *Urticina* kann es jetzt mit aller wünschenswerther Deutlichkeit festgestellt werden, dass die Entodermbildung garnicht mit diesen früheren Vorgängen der Nahrungsdotterbildung etwas zu thun hat, weil sie durch Invagination stattfindet. Bei den Alcyonarien ist derjenige Vorgang, durch welchen die Entodermzellen gebildet werden, weniger auffallend von der Bildung des Nahrungsdotters verschieden und ist deshalb auch nicht von dieser scharf genug getrennt worden. Die oben erwähnten analogen Entwicklungsvorgänge bei der Bildung der Blastula von *Urticina* und den Alcyonarien berechtigt uns indessen — so kommt es mir vor — die Analogie auch auf die Bildung der Gastrula zu überführen: d. h. die Bildung des Entoderms muss, biologisch aufgefasst, bei den Alcyonarien als ein ebenso selbstständiger und von der Bildung eines Nahrungsdotters ebenso scharf getrennter Vorgang betrachtet werden, wie es sich thatsächlich bei *Urticina* nachweisen lässt. Dass ich eine solche Trennung auch für die übrigen Anthozoen annehme, geht wohl schon aus meiner früheren Darstellung hervor.

Die Bildung einer besonderen Nahrungsdottermasse kann bei dem ersten Anblick etwas eigentümlich vorkommen. Der Nahrungsdotter ist ja dazu bestimmt, wieder von den Zellen aufgenommen zu werden, und es wäre dann, scheint es, natürlicher, dass der Dotter gleichförmig in den Zellen verteilt verbliebe, um allmählich von diesen assimiliert zu werden. Ich denke, wir können doch einen annehmbaren Grund für den Abschnürungsvorgang finden. Es ist, wie schon oben hervorgehoben, eine in verschiedenen Tiergruppen festgestellte Thatsache, dass das Vorhandensein gröberer Dottersubstanz in beträchtlichem Grade die Energie der Zelle beeinträchtigt. Deshalb muss so viel wie möglich von dieser Substanz aus der Zelle entfernt werden. Wir sehen dann auch, dass dies hauptsächlich während der Furchungsstadien gemacht wird; wenn die Keimblätterbildung und später die übrigen morphologischen und histolo-

können. Dass die Abschnürung des Nahrungsdotters bei den Alcyonarien mit einer Kernmitose verbunden ist, könnte möglicherweise auf rein mechanischen Ursachen beruhen. Es lässt sich nämlich denken, dass die Beschaffenheit des Zelleninhaltes ein einfaches Abspalten der inneren Zellenenden, wie wir es bei *Urticina* (wahrscheinlich in Verbindung mit der Längsfurchung der Blastomeren) finden, nicht erlaubt, und dass erst die Mitose ein solches hervorrufen kann. Sicher ist es jedenfalls, dass die beiden Hälften der Furchungssegmente bei *Urticina* so zu sagen loser mit einander zusammenhängen als bei *Pennatula*.

gischen Differenzirungen der Larve anfangen, und wo also die Zellen mehr Energie entwickeln müssen — was man wohl als sicher annehmen darf — ist die Sonderung vollbracht.

Wir können die oben gegebene Darstellung in folgender Weise zusammenfassen. Die Bildung eines gesonderten Nahrungsdotters bei den Anthozoen hat meiner Ansicht nach nicht in erster Reihe den Zweck eine besondere Nahrungsmasse für das Embryo zu liefern. Es ist ein Vorgang, wodurch die Blastodermzellen von der schweren, für ihre künftigen Differenzirungen hinderlichen Dottersubstanz befreit werden. Mit der Entodermbildung hat dieser Prozess nichts zu thun, und diese beiden Vorgänge — Nahrungsdotterbildung und Entodermbildung — sind scharf von einander zu trennen.

Auch wenn der Nahrungsdotter wie bei *A. equina* und anderen Actinien zum grossen Teil aus eingewanderten Zellen besteht, dürfen wir annehmen, dass diese Zellen aus irgend einem Grund nicht für die Gewebebildung der Larve geeignet waren, sondern zum Zerfall bestimmt sind und deshalb aus dem epithelialen Gefüge entfernt werden müssen. Die eigentümlichen kleinen, stark chromatinhaltigen Kerne der meisten dieser Zellen scheinen auf ein solches Verhalten hinzudeuten. Auch in anderen Gruppen, wo Nahrungsdotter als gesonderte Bildung vorkommt so z. B. bei vielen Turbellarien, Anneliden, Crustaceen und Mollusken, scheint es mir, dass wir einen ähnlichen Grund für die Abschnürung besonderer Nahrungsdotterelemente annehmen dürfen. Eine solche Abschnürung scheint bei gewissen Formen verhältnissmässig spät stattfinden zu können, doch immer, soweit meine Kenntniss von der betreffenden Litteratur reicht, in einem so frühen Stadium, dass die gewebliche Differenzirung noch nicht angefangen ist.

Ehe ich den Abschnitt über die Keimblätterbildung verlasse, will ich noch einige Bemerkungen zufügen, zu welchen die Verhältnisse bei *Urticina* Anlass geben. Der Prozess, durch welchen bei dieser Form die Gastrula gebildet wird, nämlich die Invagination tritt unter Umständen auf, zu denen, soviel ich kenne, kein Analogon früher in der Litteratur erwähnt ist, und die wohl auch ziemlich eigentümlich vorkommen müssen.¹⁾ Es muss ja zugege-

¹⁾ Eine, wenn auch nur einigermaßen analoge Erscheinung kommt nach SMITH und HYDE bei *Aurelia flavidula* vor, indem einige in die Blastulahöhle eingewanderte Zellen sich zwischen die Zellen der sich bei der Gastrulation einstülpenden Schicht drängen. Doch soll die Verbindung zwischen den letztgenannten eine sehr lockere sein. Bei *Aurelia aurita* ist nach HEIN eine solche Wanderung „durch die Beschaffenheit und das feste epithelartige Gefüge der

ben werden, dass eine multipolare Einwanderung oder eine Delamination für unsere Auffassung ein weit natürlicherer Vorgang wäre, wenn es sich wie hier um eine solide Blastula handelt. In der That sehen wir auch, dass diese Formen für die Keimblätterbildung die vorherrschenden bei den Cælateraten sind. Wir haben indessen gefunden, dass bisweilen bei *Urticina* eine Modifikation des Einstülpungsprozesses auftritt, indem, wenn der Dotter der sich einstülpenden Schicht allzu grossen Widerstand leistet, ein Teil der Zellen aus dem Zellenverband austreten, wobei also das Entoderm z. Teil durch Auswanderung gebildet wird¹⁾ (vergl. S. 21).

Diese Vorgänge bei der Keimblätterbildung von *Urticina* könnten nun möglicherweise einen kleinen Beitrag zu der Discussion über die Gastræa-Theori liefern. Bekanntlich sind von verschiedenen Forschern Einsprüche gegen die HÆCKEL'sche Gastræa als hypotetische Urform der Metazoen erhoben, und Verfasser wie METSCHNIKOFF, BÜTSCHLI, RAY-LANKESTER u. a. haben, um die Entstehung der Zweiblättrigkeit zu erklären, andere Vorgänge als Invagination als das ursprünglichste angenommen. Es ist nicht meine Absicht, in eine Discussion über diese verschiedenen Theorien einzugehen. Mag man nun aber mit METSCHNIKOFF die Parenchymella (oder Phagocytella), mit BÜTSCHLI die Plakula, mit LANKESTER die Planula als hypotetische Urzustände der Metazoen annehmen,²⁾

das innere Keimblatt bildenden Zellelemente unmöglich gemacht,“ eine Begründung, die doch, wie die Verhältnisse bei *Urticina* zeigen, nicht a priori stichhaltig ist. — Auch bei vielen decapoden Crustaceen finden wir in der Keimblätterbildung Verhältnisse, welche an diejenige bei *Urticina* erinnern (Vergl. KORSCHULT u. HEIDER S. 334). Auch hier durchsetzen die Entodermzellen die Dottermasse, indem sie doch, abweichend von dem Verhalten bei letztgenannter Art dabei ihren epitelialen Verband vollständig aufgeben.

¹⁾ Ich darf nicht die Möglichkeit in Abrede stellen, dass hier auch eine Delamination anstatt einer Auswanderung mit im Spiele sein kann, obschon ich nie eine Querteilung der Zellen beobachtet habe.

²⁾ Diese hypotetischen Urformen können kurz folgendermassen charakterisirt werden. Die Parenchymella ist eine zweischichtige, kugelförmige Zellen-colonie (Protozoencolonie), wo die innere Zellenlage durch Einwanderung und Querteilung der Zellen gebildet wurde; diese inneren Zellen standen im Dienste der Nahrungsaufnahme. Der Vorgang ist in der Embryologie als „gemischte Delamination“ bekannt und kommt nach METSCHNIKOFF bei der Keimblätterbildung einer Hydroidmeduse (*Polyxenia*) vor. Unter ausgebildeten Tieren ist die Parenchymella am nächsten durch *Protospongia* SAVILLE KENT vertreten. Die Plakula ist eine zweischichtige Zellenplatte, wo die Zweischichtigkeit durch Teilung sämtlicher Zellen parallel mit der Oberfläche zu Stande kam; nach

und mag man also irgend eine der entsprechenden Formen in der Entwicklung der Metazoen als die ursprünglichste ansehen, so ist es doch einleuchtend und auch von den genannten Auctoren hervorgehoben, dass die Gastrula als „secundäre embryonale Anpassung“ (METSCHNIKOFF) aus diesen entstanden ist. Kurz, wenn in einer Gruppe die Zweiblättrigkeit bei einigen oder den meisten Formen durch Delamination und Einwanderung oder nur durch einen dieser Vorgänge entsteht, während sie bei anderen durch Invagination zu Stande kommt, so ist der letztgenannte Vorgang aus den erstgenannten herzuleiten und nicht umgekehrt. Eine Veränderung in der Bildungsweise muss indessen irgend eine Ursache haben, und wir nehmen ja gewöhnlich an, dass der Vorteil, welcher mit einer Veränderung verbunden ist, die Ursache zum Fixiren derselben ist. Bei den Anthozoen entsteht die Zweiblättrigkeit nun am häufigsten durch Einwanderung oder Delamination, also durch nach oben erwähnten Verfassern ursprünglichere Vorgänge, und diese Bildungsweise scheint gerade in Betracht des grossen Dotterreichtums der Blastula die vorteilhafteste und am leichtesten durchführbare zu sein. Trotzdem aber finden wir bei *Urticina* eine wirkliche Invagination, die unter grossen Hindernissen vor sich gehen muss; es ist unmöglich eine andere Auffassung zu bekommen, als dass diese Bildungsweise für die genannte Form weniger vorteilhaft ist, als die erstgenannten sein würden. Mit der Auffassung der Invagination als sekundäre Anpassung sollte also hier ein Übergang von einem vorteilhaften Bildungsmodus des Entoderms zu einem weniger vorteilhaften stattgefunden haben. Sieht man dagegen in der Invagination das ursprüngliche Verhalten, so ist es leichter anzunehmen, dass *Urticina* noch dasselbe unverändert behalten hat, während andere Formen der Anthozoen sich schon vorteilhafter angepasst haben. In dem gelegentlich vorkommenden Ablösen der Zellen aus der sich einstülpenden Partie könnte man

BÜTSCHLI ist diese hypotetische Plakula in der Ontogenie gewisser Tierformen (einiger Nematoden, *Lumbricus*, *Paludina*, *Chiton* etc.) durch eine abgeplattete, schon in Ekto- und Entodermelementen gesonderte Blastula vertreten. Unter ausgebildeten Tieren sollte *Trichoplax adherens* F. E. SCHULZE am nächsten eine Plakula-ähnliche Form darstellen. Die Planula entsteht aus einem kugelförmigen, einschichtigen Zellenaggregat, wo als Vorläufer der Zweischichtigkeit äussere und innere Zellenenden verschieden differenzirt wurden; später wurden sie durch Delamination von einander getrennt, welcher Vorgang hier also die ursprüngliche für die Bildung des inneren Blattes sein sollte.

möglicherweise den Übergang zu einer Entodermbildung durch polare Einwanderung sehen, ähnlich wie sie bei vielen Hydroiden vorkommt; dazu wäre es nur nötig, dass auch die peripherischen Teile, anstatt sich einzusenken, durch Auswanderung gebildet wurden.¹⁾ In jedem Falle scheint mir die Entodermbildung bei *Urticina* eine Thatsache zu sein, welche in der Discussion über diesbezügliche Fragen Aufmerksamkeit verdient.

Äussere und innere Entwicklungsvorgänge des Actinien-Embryo's in der Periode der Schlundrohrbildung.

Wir haben das Embryo von *Urticina* bis zur vollendeten Gastrulation verfolgt. Die Form desselben ist jetzt noch rundlich, und wie schon erwähnt, treten am Ende der Gastrulation Cilien zum ersten Mal auf. Die Bewegungen dieser sind doch anfangs ziemlich langsam, so dass auch die Embryonen anfangs nur wenig rotiren. Bald aber ändert sich das Verhalten und das Schwimmen beginnt, doch geht dasselbe während des ganzen Larvenlebens nie mit besonders grosser Geschwindigkeit vor sich; wahrscheinlich ist der grosse Dotterreichtum der Larve hierzu eine mitwirkende Ursache. Die Larven halten sich fast ausschliesslich am oder nahe dem Boden; es ist eine Ausnahme eine Larve in den oberen Wasserschichten zu sehen.

Die anfangs rundliche Form der Larve geht allmählich in eine birnförmige oder ovale über (Taf. 1, Fig. 3), die während der ganzen Periode der Schlundrohrbildung behalten wird. In dem bei dem Schwimmen nach hinten gerichteten Körperende bemerkt man eine sehr enge Vertiefung, den Blastoporus oder, wenn die Schlundrohreinstülpung sich gebildet hat, die Mundöffnung (*m*). Die Bewegung der Larve stimmt also mit derjenigen anderer Cölenteratenlarven überein, d. h. der aborale Pol ist nach vorn, der orale nach hinten gerichtet. Diese Richtung der Larve ist so konstant, dass sie in keiner Weise verändert werden kann. Versucht man den

¹⁾ KORSCHOLT und HEIDER (S. 81) nehmen als hypotetische Ahnenformen der Cnidarier eine Gastrula invaginata an, bemerken aber, dass eine solche nur unter Annahme einer sekundären Abänderung der Ontogenie sich verstehen lässt, indem die typische Larvenform der Cnidarier jetzt die Planula ist. Auch mit Rücksicht einer solchen Umbildung und der Verstehung einer solchen dürfte *Urticina* von Interesse sein.

Larven ein Hinderniss beim Schwimmen zu setzen, so müssen sie zuerst umdrehen, ehe sie das Schwimmen in entgegengesetzter Richtung wieder aufnehmen können. Dass es auch nicht anders sein kann, wird durch eine mikroskopische Untersuchung verständlich. Auch wenn die Larve unter dem Deckglase so gedrückt wird, dass sie ihre Stellung nicht zu verändern vermag, bewegen sich die Cilien nur in einer bestimmten Richtung nämlich nach dem oralen Pole hin; nie sah ich hierin eine Veränderung. Selbstverständlich wird hierdurch die Larve in entgegengesetzter Richtung ganz mechanisch vorgetrieben.

Für einige Actinienlarven ist ein längerer Wimperschopf an dem aboralen Pole beschrieben.¹⁾ Eigentümlich genug kommen keine solche verlängerten Cilien bei *Urticina* vor; die Cilien, welche an dem genannten Pole sitzen, bewegen sich zwar in keiner bestimmten Richtung und zwar auch langsamer als die übrigen (was auch bei *A. equina* der Fall ist), sie sind aber nicht wie bei letztgenannter Art durch besondere Länge ausgezeichnet.

Über die inneren Vorgänge bei der Schlundrohrbildung geben Schnitte Auskunft. Gleichzeitig damit, dass der Blastoporus verengert wird, biegt sich der Rand nach innen und wächst in die Gastrulahöhle hinein (Taf. 1, Fig. 2; Taf. 2, Fig. 13; Taf. 4, Fig. 26, 27 *sd*). Nach dem Umfang der äusseren Öffnung ist es nicht immer möglich zu schliessen, wie weit die Schlundrohrbildung vorge-schritten ist. Denn bei einigen Individuen mit verhältnissmässig grosser Öffnung kann die Einbiegung ziemlich deutlich den Anfang eines Schlundrohres darstellen, während bei anderen mit fast unmerklicher äusserer Öffnung ein Hineinwachsen noch nicht angefangen ist. Nicht allein in dem Einbiegen des Blastoporusrandes aber macht sich die Schlundrohrbildung bemerkbar; je nachdem der Rand nach innen wächst, verliert er nämlich auch die konvexe Form und flacht sich ab (Taf. 2, Fig. 13). Dies geschieht in der Regel schon vom Anfang der Schlundrohrbildung an, so dass wir an Larven, wo das Schlundrohr sich nur als eine ganz kurze, ringförmige Falte auf der Innenwand des Larvenkörpers zeigt, schon eine etwa gleichweite Öffnung zwischen der äusseren und inneren Mündung finden.

¹⁾ So für *Actinia equina* (was ich bestätigen kann) und *Sagartia bellis* von LACAZE-DUTHIERS, für *Adamsia palliata*, *Sagartia parasitica* und unbestimmte Arten von FAUROT.

Das Aussehen des Schlundrohres, wenn es fertig gebildet ist oder wenigstens soweit vorgeschritten, dass die Septa schon angelegt sind, ist aus der Taf. 1, Fig. 4 und Taf. 2, Fig. 14 *sd* ersichtlich. Es ist jetzt innen von Zellen ektodermalen Ursprunges, aussen von Entoderm bekleidet, und diese beiden Zellenlagen gehen an der Schlundpforte in einander über.

Dieser letzten Angabe will ich indessen einige erklärende Bemerkungen hinzufügen. Trotzdem dass bei dem fertigen Schlundrohr Ektoderm und Entoderm am unteren Rande d. h. an der Schlundpforte in einander übergehen, so sind die beiden Elemente doch ziemlich scharf von einander getrennt. So nicht am Anfang der Schlundrohereinstülpung. Nachdem die Gastrula fertig ist, finden wir am Blastoporusrande keine scharfen Grenzen zwischen Ekto- und Entoderm, indem Übergangszellen vorhanden sind. Dieser Rand stülpt sich jetzt nach innen und bildet den ersten Anfang des Schlundrohres. Auf diese Weise kommt es, dass die Zellen des jungen Schlundrohres am unteren Rande des letztgenannten einen allmählichen Übergang zwischen Ekto- und Entodermzellen zeigen, ja es kann sogar den Anschein haben, als ob das Ektoderm sich auf die Entodermseite umschlüge (Taf. 4, Fig. 26). Ich habe doch jede Stufe in der Schlundrohrbildung verfolgt und konstatiere nur, dass alle die Zellen, welche die Aussenseite des Schlundrohres bekleiden, früh oder spät zu Entodermzellen werden. Mit derjenigen Erscheinung, welche z. B. H. V. WILSON für *Manicina* beschreibt, wo sich das Ektoderm des Schlundrohres an der Schlundpforte auf die Aussenseite des letztgenannten umschlägt, um später die Mesenterialfilamente zu bilden, hat das Verhalten bei *Urticina* nichts zu thun. Ebenso wenig steht es zu der Bildung der „Magentaschen“ oder Interseptalfächer — eine Frage, auf die ich weiter unten zurückkomme — in irgend welcher Beziehung.

Schon während des Gastrulationsprozesses kann man in einigen Fällen in der Körperwand Andeutungen einer histologischen Differenzirung des Ektoderms sehen, welche doch erst an der fertigen Gastrula und während der Bildung des Schlundrohres regelmässiger und distinkter hervortritt; diese Differenzirung besteht in der Bildung der Nematocysten. Diese sind anfangs über den ganzen Körper gleichförmig verteilt und treten bei gewissen Färbungen z. B. mit Bismarkbraun als lebhaft gefärbte stäbchenförmige Bildungen hervor. Von Interesse ist es zu konstatiren, dass die

die Differenzirung nicht gleichzeitig in der Wand des Schlundrohres — trotz des ektodermalen Ursprunges desselben — stattfindet. Es würde auch, soweit wir einsehen können, eine solche frühzeitige histologische Differenzirung hier von keinem Vorteil sein, weil das Schlundrohr noch nicht in Funktion getreten ist; das larvale Gewebe wird noch von dem in der Körperhöhle gesammelten Dotter ernährt. Von Drüsenzellen, welche später einen so wesentlichen Bestandteil des epitelialen Gewebes bilden, sind in dieser Periode nichts zu sehen.

Bei der von *Urticina* ganz abweichenden Keimblätterbildung der *Actinia equina* muss selbstverständlich auch die Bildung des Schlundrohres der letztgenannten auf andere Weise vor sich gehen. Hier ist nämlich nicht ein Blastoporus vorhanden, welcher direkt in die Öffnung des Schlundrohres übergehen kann; eine solche Öffnung muss bei *A. equina* in anderer Weise zu Stande kommen. Es findet hier ein Durchbruch der Wand der Planula statt, und erst nachdem eine Öffnung dadurch gebildet ist, biegt sich der Rand der Öffnung ein, um das Schlundrohr zu bilden.

Diesen Vorgang habe ich an mehreren Planulæ verfolgen können. Zuerst wird die vorher rundliche Planula auf einer Seite abgeflacht und die Wand hier dünner. Diese Verdünnung trifft sowohl Ekto- wie Entoderm und ist von einem Zerfall der resp. Zellen begleitet. Die Zellengrenzen werden verwischt, und der Zerfall geht in der Weise vor sich, dass die inneren Enden der Zellen nach und nach aufgelöst werden; das Austreten ganzer Zellen aus dem epitelialen Verbande scheint eine Ausnahme zu sein. Dass eine Auflösung der inneren Enden wirklich stattfindet, ist wenigstens an den ektodermalen Elementen leicht zu beobachten: die Stelle, wo der Durchbruch stattfinden soll, wird nämlich immer dünner, die äussere Kontur der Zellen verbleibt aber dabei unverändert (Taf. 4, Fig. 32 x). Ich habe auch vacuolenartige Räume in der in Auflösung begriffenen Zellenpartie beobachtet.

Obschon eine wirkliche Einsenkung des Ektoderms, die eine erste Andeutung des künftigen Schlundrohres darstellen konnte, nicht vor dem Durchbruch der Körperwand auftritt, so ist doch die Grenze der künftigen Öffnung schon früh ziemlich gut markirt. Je nachdem die Zellenlage verdünnt wird, senkt sie sich nämlich etwas ein, so dass sie von einer niedrigen, aber deutlichen, wallförmigen Erhebung umgeben wird. Weil aber die Zellen der verdünnten Partie kürzer als die umgebenden sind, ver-

bleiben trotzdem ihre inneren Enden in gleicher Höhe mit den angrenzenden, und die Einsenkung ist demzufolge nur auf der Oberfläche wahrzunehmen. An sämtlichen mir zur Verfügung stehenden Planulæ ist die Mitte der verdünnten Partie ausgebuchtet, wie es scheint durch Druck von innen; doch lasse ich es unentschieden, ob dies ein natürlicher Zustand ist, oder ob es nicht eher durch die veränderten Druckverhältnisse nach dem Herausnehmen aus dem mütterlichen Körper bewirkt wird. Unmittelbar innerhalb der verdünnten Partie können noch detritusartige Reste der aufgelösten Zellen durch Färbung nachgewiesen werden (*dz*).

Zuletzt bricht die verdünnte Partie durch, und es bildet sich eine ziemlich weite Öffnung, an deren Rand anfangs noch Reste der verdünnten Partie wahrzunehmen sind und wo anfangs auch Ekto- und Entoderm von einander ganz getrennt sind (Taf. 4, Fig. 33 o). Ähnlich wie bei der Gastrula von *Urticina* biegt sich nachher der Rand nach innen, um das Schlundrohr zu bilden; gleichzeitig verengert sich die Öffnung so, dass das Lumen des Schlundrohres anfangs lange nicht die Weite der ursprünglichen Öffnung besitzt (Taf. 4, Fig. 34). — Auch bei *A. equina* fällt die Bildung der Nematocysten etwa in diese Periode, sie scheinen aber hier weniger zahlreich als bei *Urticina* aufzutreten. Auch zerstreute Drüsenzellen habe ich wahrgenommen.

Bemerkenswerth bei den oben geschilderten Vorgängen ist der Umstand, dass die Einstülpung des Schlundrohres erst nach dem Durchbruch der Wand erfolgt. Unter anderen Actinien, wo die erste Verbindung zwischen der Aussenwelt und dem inneren Hohlraum der Planula durch einen Durchbruch der Wand gebildet wird, ist es, soviel ich sehe, nur *Cereactis*, bei welcher der Vorgang genauer verfolgt ist. Auch hier senkt sich nach den Beobachtungen GOETTES (4, S. 319) das Ektoderm etwas ein; nachdem die beiden Blätter an der Einsenkungsstelle mit einander verschmolzen sind, erfolgt der Durchbruch und später die Einstülpung des Randes der Durchbruchstelle — wie man sieht also Vorgänge, die sehr nahe mit denjenigen bei *A. equina* übereinstimmen; nur sind die beiden Keimblätter bei der letztgenannten während des ganzen Auflösungsprozesses von einander getrennt, und die Auflösung geht unabhängig in beiden vor sich. Bei keiner dieser Formen fällt die Durchbruchsöffnung der Planula-Wand mit der künftigen Mundöffnung, sondern mit der Schlundpforte zusammen — ganz wie der Blastoporus bei *Urticina* und anderen mit Invaginationsgastrula sich entwickelnden Actinien.

Soweit die Untersuchungen bisher reichen, scheint es festgestellt, dass das Schlundrohr in den verschiedenen Coelenteratengruppen eine homologe Bildung ist, d. h. es entsteht überall als eine Einstülpung der larvalen Körperwand, wobei die innere Fläche also von Ektoderm bekleidet wird. Betreffs einer Gruppe, der Acraspeden oder Scyphomedusen, stehen ganz verschiedene Ansichten hinsichtlich des Schlundrohres gegen einander. Eine Mehrzahl von Forschern (KOWALEWSKY, CLAUS, GOETTE, HYDE) geben für verschiedene Arten an, dass an dem Blastoporus-Pole der Larve eine Einsenkung entsteht, in deren Boden die Verbindung zwischen Aussenwelt und Coelenteron durch einen Durchbruch oder, wie einige Verfasser es bezeichnet haben, „Wiedereröffnung des Prostoma“ zu Stande gebracht wird. Von hier ab gehen die Ansichten aus einander. GOETTE (2) und HYDE geben an, dass das Prostoma in der Tiefe verbleibt, um die Schlundpforte darzustellen, während der Mund von der äusseren Öffnung der trichterförmigen Einsenkung gebildet wird. Auf diese Weise soll ein ektodermales Schlundrohr, mit demjenigen der Anthozoen homolog entstehen. CLAUS wiederum behauptet,¹⁾ dass diese eingesenkte Partie sich wieder aufhebt, um den Proboscis zu bilden, wodurch die Durchbruchöffnung zur Mundöffnung des Scyphistoma wird; der Proboscis ist somit auf der Innenseite von Entoderm bekleidet, und ein ektodermales Schlundrohr kommt nicht vor. Diese Darstellung ist ausdrücklich von CHUN (S. 211) bestätigt. Gegen das Vorkommen eines ektodermalen Schlundrohres bei *Aurelia aurita* hat sich neuerdings HEIN ganz entschieden ausgesprochen, und ebenso wenig hat dieser Verfasser eine eigentliche Einsenkung des Ektoderms am prostomialen Pole finden können. Der Mund entsteht als eine Erweiterung des Blastoporus, welcher letztgenannte sich nie vollständig schliesst. Ebensowenig hat Mc'MURRICH (2, S. 289) bei Larven von *Cyanea arctica* ein ektodermales Schlundrohr nachweisen können. Ich werde später bei der Behandlung der Septenbildung Gelegenheit haben, auf die Darstellungen GOETTES und HEIN's zurückzukommen. Hier bemerke ich nur, dass, wenn die Beschreibung GOETTE's richtig wäre, der Mund und die Schlundpforte der Scyphomedusen-Larve mit entsprechenden Bildungen bei den Actinien und Anthozoen überhaupt homolog sein sollten, während bei den von HEIN geschilderten Vorgängen der Mund

¹⁾ CLAUS hat dieselbe Ansicht auch in verschiedenen anderen Arbeiten als die hier zitierte ausgesprochen.

der Larve mit derselben Bildung der Hydrozoen und der Schlundpforte der Anthozoen homolog wird.

Die Verhältnisse bei den Alecyonarien¹⁾ betreffs der Schlundrohrbildung sind insoweit von denjenigen bei den Actinien abweichend, als hier die Einstülpung des Schlundrohres dem Durchbruch der Körperwand vorausgeht, d. h. die Schlundpfortöffnung wird erst durch Resorption der Zellen am Boden der Einstülpung gebildet. Bei *Renilla* finden wir eine Modifikation des Vorganges, indem hier das Schlundrohr zuerst in Form eines soliden, aus Ektoderm gebildeten Cylinders, in welchem erst später ein Lumen und die äusseren und inneren Öffnungen durch Resorption der Zellen hergestellt werden, nach innen wächst. Eine Zwischenstellung zwischen Actinien und Alecyonarien nimmt die Koralle *Manicina* ein, indem hier nach den Abbildungen H. V. WILSON's eine kurze, aber deutlich röhrenförmige Einsenkung, deren Boden bald durchbricht, entsteht, während die Röhre später weiter nach innen verlängert wird.

Bei den Hydrozoen fehlt bekanntlich ein Schlundrohr, und die Mundöffnung entsteht als ein einfacher Durchbruch der Körperwand. Dabei ist es von Interesse, dass dieser Durchbruch gerade an demjenigen Pole stattfindet, von welchem bei einer grossen Anzahl Formen dieser Gruppe die Entodermbildung durch Einwucherung von Zellen sich vollzogen hat und in welchem Pole wir deshalb auch das Homologon des Blastoporuspoles anderer Formen sehen müssen. Weil nun bei Coelenteraten, welche ein Schlundrohr besitzen, der Blastoporus (bei der Invaginationsgastrula) oder die Durchbruchstelle der Planulawand mit der Schlundpforte, nicht mit der Mundöffnung des Schlundrohres zusammenfallen, so ist es einleuchtend und auch von anderen Forschern hervorgehoben, dass der Mund der Hydroiden nicht dem Mund aber der Schlundpforte dieser Formen entspricht.

Das Auftreten einer Invaginationsgastrula in der Gruppe der Anthozoen ist deshalb von Wichtigkeit, weil wir mit ihrer Hilfe leichter die Homologien der oben erwähnten Bildungen feststellen können. Denn bei der gewöhnlichen Larvenform, der Planula, wo die Keimblätterbildung auf ganz andere Weise vor sich geht, fehlt auch der direkte Vergleichspunkt, welcher sich in einem Blastoporus darbietet.

¹⁾ Bekannt sind in dieser Beziehung *Symphodium* und *Clavularia* (KOWALEWSKY und MARION), *Gorgonia* (v. KOCH), *Renilla* (E. B. WILSON). Von den übrigen lässt sich aus den Beschreibungen nichts bestimmtes schliessen.

Wir mögen auch kurz einer anderen Bildung gedenken, welche unmittelbar nach vollendeter Gastrulation anfängt, nämlich der zwischen Ekto- und Entoderm liegenden Stützlamelle (Taf. 2, Fig. 13, 14; Taf. 4, Fig. 24, 26 etc. st). Über ihren Ursprung sind verschiedene Angaben gemacht. JOURDAN findet bei *Actinia equina* und *Balanophyllia regia* zuerst eine „membrana propria“, d. h. eine dünne, aber distinkte Lamelle zwischen Ekto- und Entoderm. In dem Ektoderm bemerkt er etwas später, wie die unteren Enden der Zellen ein von dem übrigen Teil verschiedenes Aussehen darbieten; sie bilden „une bande granuleuse“. Dieser Teil soll sich später in das Mesoderm, d. h. die Stützlamelle umwandeln. Etwas ähnliches giebt E. B. WILSON für *Renilla* an (1, S. 757—759), indem hier die unteren Enden der Ektodermzellen abgerundet und später abgeschnürt werden, um sich in eine granulirte Masse umzuwandeln, die sich zuletzt zu einer Membran — der Stützlamelle — verdickt. Die Abbildungen der resp. Verfasser, welche den Umwandlungsprozess bei *Actinia* und *Balanophyllia* einerseits, *Renilla* andererseits beleuchten sollen, sind indessen vollständig verschieden, so dass sie unter keinen Umständen auf ähnlichen Vorgängen beruhen können. KOWALEWSKY und MARION unterscheiden bei *Sympodium* zwischen Ekto- und Entoderm eine wirkliche, von den basalen Teilen der Entodermzellen abgesonderte „lamelle fondamentale“ und eine oberhalb dieser befindliche Lage aus tiefer gelegenen oder gewissermassen ausgewanderten Ektodermzellen, welche in einer von den letztgenannten ausgeschiedenen, gallertartigen Flüssigkeit liegen. H. V. WILSON sieht in der Stützlamelle bei *Manicina* ein Absonderungsprodukt, von den basalen Teilen sowohl der Ekto- wie Entodermzellen gebildet. GOETTE (4, S. 350) findet bei älteren Larven von *Bunodes gemmacea*, dass die zelligen Elemente, welche die Stützlamelle enthalten, durch unregelmässige Einwanderung oder Einverleibung ektodermaler Teile gebildet werden.

Meine eigenen Beobachtungen über die Stützlamelle bei den von mir untersuchten Formen zeigen erstens, dass die von JOURDAN gegebene Darstellung entschieden nicht richtig sein kann. Sowohl bei *Urticina* wie bei *Actinia* ist die Bildung der Stützlamelle in den embryonalen Stadien das Resultat einer Absonderung, nicht einer Umwandlung der Zellen. Nie habe ich Andeutungen davon gesehen, dass die inneren Hälften der Ektodermzellen, auch wenn sie ein etwas anderes Aussehen darbieten als die äussere Hälfte, in einem Umwandlungsprozess begriffen sind; im Gegenteil sind sie immer

scharf von der Stützlamelle getrennt, — ein Verhalten, das übrigens auch in JOURDANS Abbildungen hervortritt. Betreffs der Frage, von welcher Epitellage die Lamelle abgesondert wird, so können wir, wie ich glaube, auf gute Gründe behaupten, dass sowohl Ekto- wie Entoderm hierin beteiligt sind. Dies geht aus folgenden Umständen hervor. Wäre nämlich das Entoderm allein an der Absonderung der Stützlamelle beteiligt, dann könnte die letztgenannte in der Befestigungslinie der Septen (vergl. S. 56) nur durch Absonderung derjenigen Zellen, welche an der Basis der septalen Stützlamelle liegen, in Dicke zunehmen, d. h. die basalen Teile der Septallamellen müssten nach und nach in die Körperlamelle eingezogen werden und diese bis nahe ihrer äusseren Oberfläche durchsetzen. Gleichzeitig scheint die absondernde Thätigkeit der Zellen der Septallamelle, nach der geringen Mächtigkeit dieser zu urteilen, auch eine geringere als diejenige der Körperlamelle zu sein; an den betreffenden Stellen würden wir deshalb aller Wahrscheinlichkeit nach die Stützlamelle nicht allein dünner, sondern auch von anderer Structur finden. Keine dieser Erscheinungen ist indessen vorhanden, was nur durch eine absondernde Thätigkeit des hier liegenden Ektoderm erklärt werden kann. Weil aber das Ektoderm an diesen Stellen nicht anders gebaut ist als an den übrigen, so dürfen wir wohl auch annehmen, dass es überall an der Absonderung teilnimmt. Dass das Entoderm eine absondernde Thätigkeit ausübt, wird durch die septale Stützlamelle bewiesen. Möglich ist, dass der verschiedene Bau des äusseren und inneren Teiles der Körper-Stützlamelle, die man oft sowohl bei erwachsenen Tieren verschiedener Actinien-Arten, wie auch bei älteren *Urticina*-Larven findet, in der That auf verschiedenartige Absonderung der beiden Epitellagen beruht.

Die Lage des Schlundrohres und die Entstehung der Septen.

Wir haben *Urticina* in dem Stadium verlassen, wo das Schlundrohr als eine cylindrische Röhre in das Cælenteron hineinragt, und ich habe nachgewiesen, in welcher Weise die Einstülpung sich vollzieht. Dagegen habe ich nicht die näheren Lagebeziehungen zwischen Körperwand der Larve und dem sich einstülpenden Schlundrohre besprochen, Verhältnisse, welche in der Actinienentwicklung eine wichtige Rolle spielen und zu verschiedenen Deutungen Anlass

gegeben haben. Ich habe gerade dieser Periode der Entwicklung eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, weil, wie wir später finden werden, die früheren Darstellungen sehr von einander abweichen.

Was wir zuerst betrifft der Lage des Schlundrohres während des Einstülpungsprozesses bemerken, ist, dass dieselbe lange nicht zentral ist, d. h. an einer Seite ist es der Körperwand angenähert. Diese Lage hängt mit einer auch von aussen her mehr oder weniger deutlich hervortretenden, exzentrischen Lage der Mundöffnung zusammen, indem diese nicht ganz in der Mitte des oralen Poles gelegen ist (Taf. 1, Fig. 3 *m*).

Die exzentrische Lage des Schlundrohres ist in allen Entstehungsphasen desselben konstant und deutlich nachzuweisen und ist — so nehme ich wenigstens an — auf ungleichseitiges Wachstum der Larve zurückzuführen. Um ein richtiges Verständniss von dem Verhalten zu geben, will ich die Befunde in Schnittserien etwas genauer beschreiben.

Die Zeichnungen, die ich von einer in Längsrichtung geschnittenen Larve mit dem Schlundrohre in Entstehung gegeben habe (Taf. 4, Fig. 26, 27), werden wohl auch die Befunde in den Querschnitten verständlich machen. An dem Längsschnitte finden wir, dass die eine Seite des oralen Poles die andere überragt, dass die Mundöffnung und das Schlundrohr der einen Körperseite näher liegt als der anderen, und dass das Entoderm, welches die Aussenseite des Schlundrohres bekleidet, auf der einen Seite bedeutend dicker ist als auf der anderen (*ent. w*). Diese Verhältnisse sind nicht immer in gleich hohem Grade vorhanden, und speziell scheint der Grössenunterschied der Räume zu beiden Seiten des Schlundrohres und die Dicke des Entoderms an denselben Stellen einigen Variationen unterworfen zu sein. In der Hauptsache aber zeigen sich die Befunde in einer Serie von Querschnitten die rechtwinklig gegen die Längsachse des Embryos geführt sind, immer in folgender Weise. Solange die Schnitte nur durch das Ektoderm gehen, zeigt sich das Schlundrohr nur als eine ausschliesslich von ektodermalen Zellen umgebene Öffnung. Bald aber wird an der hervorragenden Seite auch ein Teil der Stützlamelle und das unterliegende Entoderm durchgeschnitten (Taf. 4, Fig. 27, der Linie *a—a* entlang; Taf. 3, Fig. 17); es zeigt sich dann auf der betreffenden Seite ein kleiner, zirkelförmiger Hohlraum, innen vom Entoderm, das durch die Stützlamelle vom Ektoderm getrennt ist, bekleidet; nur an dieser Seite ist das Schlundrohr mit Stützlamelle versehen, während der übrige Teil noch ganz von Ektoderm umgeben ist. Zuletzt wird doch an tiefer gele-

genen Schnitten die Stützlamelle ringsum getroffen (Taf. 4, Fig. 27, der Linie b—b entlang) und wir finden dann das Schlundrohr ringsum von der Körperwand — also von Ekto- und Entoderm — umgeben und an der einen Seite dieser genähert (Taf. 3, Fig. 18, 23). An dieser letzten Seite ist das Schlundrohr nicht durch einen Hohlraum von der Körperwand getrennt, indem das Entoderm hier eine verdickte, zusammenhängende Zellenlage (*ent. w*) zwischen beiden bildet. Diese zusammenhängende Entodermmasse nimmt von oben nach unten in Breite ab und bildet am unteren Teil des Schlundrohres nur eine schmale Verbindungsbrücke zwischen diesem und der Körperwand. Unterhalb dieser Brücke kann man schon in diesem Stadium, d. h. ehe die Septen noch angelegt sind, einen frei herabhängenden Teil des Schlundrohres finden, so dass also in solchem Falle der untere Teil desselben auf allen Seiten von dem coelenterischen Hohlraum umgeben ist. Die eigene Stützlamelle des Schlundrohres ist im Anfang der Einstülpung, besonders an der Seite, wo das verdickte Entoderm liegt noch wenig entwickelt; sie wird erst etwas später, wenn die Einstülpung weiter vorgedrungen ist, durch Absonderung der Zellen des Schlundrohres deutlicher differenziert. Das verdickte Entoderm geht nach den Seiten allmählich ohne scharfe Grenzen in das umgebende Entoderm über.

Wir können aus dem, was wir von den Schnitten kennen gelernt haben, also mit Bestimmtheit behaupten, dass die verdickte Entodermmasse auf derjenigen Seite des Schlundrohres entsteht, wo dies der Körperwand am nächsten liegt und wo — wenn meine Annahme von ungleichseitigem Wachstum der Larve als Ursache der Verlagerung des Schlundrohres richtig ist — das Wachstum am geringsten ist; weiter, dass dieser Entodermwulst die Form einer Leiste hat die von einer oben breiteren Basis nach unten schmaler wird.

In der That zeigen nun alle die zahlreichen, jüngeren Larven, die ich durchgeschnitten habe, die oben beschriebene Structur, obwohl wie schon bemerkt, die exzentrische Lage des Schlundrohres nicht bei allen gleich ausgeprägt ist.¹⁾ Wir können deshalb betreffs der Schlundrohreinstülpung folgendes feststellen. Das Schlundrohr liegt während des Hineinwachsens in das Coelenteron nie zentral, sondern immer einer Seite der Körperwand mehr genähert. In allen Stufen des Einstülpungsprozesses ist es von Entoderm umgeben, nie von

¹⁾ Dass dies Verhalten sich an den Querschnitten etwas verschieden zeigt, kann manchmal darauf beruhen, dass es nicht immer möglich ist die Schnitt-richtung vollständig rechtwinklig gegen die Längsachse der kleinen Larven einzustellen.

Ektoderm allein gebildet¹⁾. An der Stelle wo es der Körperwand näher liegt, bildet das Entoderm zwischen letztgenannter und dem Schlundrohr einen zusammenhängenden, etwas verdickten Wulst, der sich nach allen Seiten hin allmählich verdünnt.

Nachdem das Schlundrohr so weit in seiner Bildung vorgeschritten ist, dass es eine in das Coelenteron deutlich hineinragende wenn auch kurze Röhre bildet, fängt ein anderer Prozess an nämlich die Bildung der Septen. An Querschnitten durch Larven in dieser Periode wird man dann finden, dass entweder einige Septenanlagen sehr undeutlich hervortreten, oder dass in der Regel acht von diesen schon deutlich ausgebildet sind. Nur ganz ausnahmsweise findet man ein Septum oder Septenpaar deutlich entwickelt, während die übrigen noch nicht sichtbar sind. Dies muss dahin gedeutet werden, dass die acht ersten Septen nicht in einer markirten Reihenfolge (möglicherweise mit Ausnahme der ventrolateralen, welche auch sonst als das erste Paar bezeichnet werden), sondern alle gleichzeitig oder fast gleichzeitig angelegt werden. Ich werde jetzt die näheren Vorgänge, so wie sie in der Regel sich abspielen, schildern.

Folgen wir bei einer jungen Larve, wo die Septen eben in Entwicklung begriffen sind, einer Querschnittserie von oben nach unten, so finden wir, dass das Anlegen derselben anfangs keine Veränderungen in der Lage des Schlundrohres oder in der Beschaffenheit des umgebenden Entoderms hervorgerufen hat. In den Schnitten treffen wir bald auf der Seite, wo das Schlundrohr der Körperwand genähert ist, eine Stelle, wo die Stützlamelle des Schlundrohres mit derjenigen der Körperwand zusammenhängt (Taf. 3, Fig. 19): es ist gerade da, wo die Lamelle der letztgenannten in diejenige des erstgenannten umbiegt. Besonders wenn die Lamelle hier ein wenig verdickt ist, kann dieser Zusammenhang sich durch einige Schnitte strecken: gewöhnlich ist er doch nur auf einen oder zwei Schnitte beschränkt. Dann kommt wieder das zwischen den Stützlamellen beider Organe gelegene Entoderm zum Vorschein, in welches jetzt an betreffender Stelle zwei Septen zwischen Körperwand und Schlundrohr gestreckt sind (Taf. 3, Fig. 20). Das eine von diesen (*el*) gehört dem ventrolateralen, das andere (*rs*) dem ventralen Paare an. Betreffs der Lage der übrigen Septenpaare und der zugehörigen Stücke der zwei obenerwähnten verweise ich auf die Abbildungen (Taf. 3, Fig. 20, Taf. 4, Fig. 24).

¹⁾ Mit Ausnahme selbstverständlich ringsum der äusseren Öffnung.

Folgen wir jetzt den Querschnittsreihen (Taf. 3, Fig. 19—22) nach unten, so finden wir, dass es zwei Septen sind, welche den anderen im Wachstum vorausseilen, wenn sie auch nicht früher angelegt werden: es sind diejenigen des ventrolateralen Paares (*vl*), welche auch in der Entwicklung anderer Actinienformen als das erste Paar bekannt sind¹⁾. Es sind die einzigen, welche schon in den frühesten Stadien vollständig sind, d. h. sich zwischen der Körperwand und dem Schlundrohre in der ganzen Länge des letztgenannten strecken. Durch diese Septen wird bekanntlich der Körper der Actinienlarven der Länge nach in zwei Kammern, einer grösseren und einer kleineren geteilt; in der erstgenannten liegen die dorsalen Richtungssepten und das dorsolaterale Paar, in der letzten die ventralen Richtungssepten.

Die oben geschilderte Entstehungsweise der Septen ist die häufigst vorkommende und kann als Regel gelten; doch kommen auch Ausnahmen vor, die wiederum nicht ganz unbeachtet bleiben können. So habe ich an zwei Larven gefunden, dass die zwei Septen, welche an der Stelle entstehen, wo das Schlundrohr der Körperwand am nächsten liegt, die ventralen Richtungssepten sind. In zwei anderen Fällen habe ich das Schlundrohr der entgegengesetzten Seite der Körperwand angenähert gefunden; in der einen dieser Larven zeigte sich ausserdem die Abnormität, dass diejenige Kammer, in der die dorsalen und dorsolateralen Septen stehen, oben kleiner war als die andere, ein Verhalten, dass sich doch nach unten wieder in das normale umänderte. Wir sehen also, dass innerhalb gewisser Grenzen Variationen in der ersten Lage des Schlundrohres vorkommen können, wenn auch eine bestimmte Regel nicht zu verkennen ist.

In den wenigen Fällen, wo Andeutungen eines Zeitunterschiedes in der Entstehung der Septen sich nachweisen liess, habe ich ebenso

¹⁾ Weil die sonst übliche, von LACAZE-DUTHIERS eingeführte Bezeichnung der Septen als erstes, zweites etc. Paar, wie oben erwähnt, nicht mit der Entstehungsfolge derselben in Übereinstimmung steht, so würde es gewiss richtiger sein für die acht ersten Septen die von verschiedenen Verfassern gebrauchten Bezeichnungen *ventral*, *dorsal*, *ventrolateral* und *dorsolateral* anzuwenden. Neben diesen letztgenannten Bezeichnungen habe ich doch der Kürze wegen die Zahlbezeichnungen gebraucht. Das ventrale und dorsale Paar sind bekanntlich die sog. Richtungssepten. — Ich muss noch bemerken, dass die Larve, welche in Taf. 3, Fig. 19—22 abgebildet ist, um die oben geschilderten Verhältnisse zu beleuchten, sehr schlecht das gleichzeitige Entstehen der Septen illustriert, indem hier noch nicht die dorsolateralen angelegt sind. Dies ist eine Ausnahme.

Variationen in der Reihenfolge gefunden. Bei einer Larve zeigte sich das dorsale Paar (das 4. Paar) vor dem dorsolateralen (dem 2. Paare) (Taf. 3, Fig 19—22). Bei einer anderen waren die oberen Teile zweier Septenanlagen vorhanden, deren künftige Stellung zwar nicht mit Sicherheit angegeben werden konnte, die aber nicht beide dem ventrolateralen Paare (= dem 1. Paare) zugehörig sein konnten. Auch habe ich ein wohlentwickeltes Septum des ersten Paares gefunden, wo noch äusserst undeutliche Andeutungen des zugehörigen Stückes vorhanden waren.

Noch grössere Variationen zeigen sich, wenn wir die relative Grösse der eben entwickelten Septen in Betracht ziehen. Hier scheint nur eine Regel wirklich konstant zu sein, nämlich dass das ventrolaterale Paar immer grösser ist als die anderen. Dies stimmt auch gut mit dem, was wir von anderen Actinien-Larven kennen, überein, indem auch bei diesen das genannte Septenpaar sich durch überwiegende Grösse auszeichnet. Sonst habe ich an den übrigen Septen vielerlei Variationen gefunden und führe hier einige an. Der Kürze wegen brauche ich die Zahlbezeichnungen.

- 1°. Das 2. Paar das kleinste, 3. unbedeutend grösser als 4.
- 2°. 2. und 4. etwa gleich gross, grösser als 3. (bei mehreren Larven); das eine Septum des 3. Paares grösser als das andere.
- 3°. 2. und 3. etwa gleich gross.
- 4°. Das eine Septum des 2. Paares kleiner als das andere; beide kleiner als 3.
- 5°. Alle mit Ausnahme des 1. Paares etwa gleich gross.
- 6°. Die Reihenfolge der Grösse 1, 2, 3, 4.

Die Beispiele könnten noch vermehrt werden, die angeführten genügen wohl aber um die sehr variirenden Grössenverhältnisse zu zeigen. Hinzufügen kann ich noch, wie übrigens schon aus den erwähnten Beispielen hervorgeht, dass es sogar eine Ausnahme ist, dass die Grössenverhältnisse der Septen in Übereinstimmung mit der bisher angenommenen Reihenfolge in der Entstehung derselben steht¹⁾. Andererseits lassen sich die Unterschiede in Grösse nicht

¹⁾ LACAZE-DUTHIERS hat auch folgende Bemerkung gemacht (S. 322): „Les caractères généraux tirés de la grandeur, de la position, etc. des organes complètement développés d'une Actiniaire ne répondent pas à l'origine, à l'âge ou à l'ordre d'apparition de ces organes.“

auf entsprechende Unterschiede in Reihenfolge zurückführen, weil, wie wir oben hervorgehoben haben, die Septen gleichzeitig oder fast gleichzeitig entstehen: sie lassen sich dagegen aus geringfügigen Unterschieden in der Wachstumsschnelligkeit erklären. Ein Unterschied in der Wachstumsschnelligkeit den übrigen Septen gegenüber müssen wir sogar für die ventrolateralen Septen mit Bestimmtheit annehmen, indem bei *Urticina* wenigstens der Unterschied zwischen der Anlage dieser und der übrigen Septen nicht so bedeutend ist, dass dadurch ihr Vorseilen im Zuwachs erklärt werden kann.

Betreffs der Reihenfolge der acht ersten Septen bei den Actinien sind die Angaben verschiedener Forscher verschieden und nur bei einer geringen Anzahl von Formen sind bestimmte, auf direkte Beobachtungen gestützte Mitteilungen hierüber gemacht. Wir haben gesehen, dass eine bestimmte Reihenfolge sich nicht für *Urticina* nachweisen lässt, und wir werden jetzt untersuchen, inwieweit die in der Beziehung in der Litteratur gemachten Angaben für eine solche bei anderen Actinienformen sprechen.

LACAZE-DUTHIERS ist der erste, welcher der Septenentwicklung eine genauere Aufmerksamkeit gewidmet hat. Seine Untersuchungen sind, soweit aus der Arbeit hervorgeht, ausschliesslich an lebendem und konservirtem Material äusserlich angestellt, ohne durch Schnitte kontrollirt zu sein. Er hat sich bei Zählung der Septen auf die Linien, welche dieselben an der Körperwand und speziell der Mundscheibe hervorrufen, gestützt. Er hat *Actinia equina*, *Sagartia bellis* und *Bunodes gemmacea* untersucht und die Reihenfolge so gefunden, wie ich sie in dieser Arbeit bezeichnet habe, mit der Ausnahme jedoch, dass die Paare 2. und 4. Platz wechseln müssen. Die letzt erwähnte, ziemlich allgemein angenommene Reihenfolge wurde nämlich später von KOWALEWSKY (2) für eine schon früher erwähnte Art (? *Actinia* sp.) angegeben mit der Modifikation jedoch, dass das 2. und 3. Paar gleichzeitig entstehen, und dass das eine Septum des 4. Paares früher entsteht als das andere, also wie man findet ein Entwicklungsmodus, der nicht gerade mit dem Schema in schönster Uebereinstimmung steht. Bei *Rhodactis Sancti-Thomæ* entstehen nach McMURRICH (1) die Paare 3. und 4. gleichzeitig. Die Beobachtungen von FAUROT (S. 83) scheinen zu zeigen, dass bei *Adamsia palliata* alle acht Septen auf einmal entstehen. *Cereactis aurantiaca* ist von verschiedenen Forschern untersucht. BOVERI hat das Stadium mit nur dem ersten Septenpaare entwickelt erwähnt,

sonst nichts über die Reihenfolge angeben können.¹⁾ Während nun CERFONTAINE für diese Art eine Reihenfolge angiebt, welche mit dem üblichen Schema übereinstimmt, kommt GOETTE bei seinen Untersuchungen derselben Art zu ganz anderen Resultaten. Nach ihm sollen nämlich die ventralen Richtungssepten (das 3. Paar) später als die dorsalen (das 4. Paar) entstehen. „Indessen,“ sagt GOETTE (4, S. 330), „erleidet diese Regel häufige Ausnahmen, sei es, dass die Paare 1. und 2. nicht nach einander, sondern gleichzeitig auftreten, oder dass umgekehrt die beiden Stücke jedes der vier Paare statt gleichzeitig zu entstehen auf einander folgen.“ GOETTE erwähnt auch, dass die Falten unregelmässig sich erheben können, so dass sie stellenweise unterbrochen zu sein scheinen: und „diese Ungleichheit des Wachstums vereinigt sich also mit dem häufigen Wechsel der Reihenfolge zu einer wirklichen Herrschaft der Unregelmässigkeit in der Bildung der Magenfalten“ (d. h. Septen), „so dass daraus auf einen bestimmten, ursprünglichen Typus zu schliessen kaum möglich ist.“ Diese Äusserungen von GOETTE sind in der Litteratur, soviel ich kenne, die einzigen, welche bestimmt eine hochgradige Variation bei der Entstehung der Septen einer Actinienform erkennen lassen; und dass sich ebensowenig bei *Urticina* eine bestimmte Reihenfolge nachweisen lässt, habe ich schon hervorgehoben.

Nach H. V. WILSON scheint betreffs der Entstehung der 8 ersten Septen bei *Manicina* soviel sichergestellt zu sein, dass sie nicht gleichzeitig entstehen; das 4. Paar wird erst nach dem Festsetzen der Larve angelegt. WILSON giebt die Reihenfolge in Uebereinstimmung mit dem üblichen Schema an, erwähnt aber auch hier eine Ausnahme, nämlich dass er bei einer Larve das eine Septum des 2. Paares gleichzeitig mit dem ersten Paare entwickelt gefunden hat (S. 215).

Von den oben erwähnten Arten habe ich selbst nur *Actinia equina* untersucht, und nach dem, was ich gesehen habe, muss ich erstens bezweifeln, dass es möglich ist die Anzahl der Septen in den jüngsten Stadien ohne Schnitte festzustellen. Ich habe sowohl lebende wie konservirte Larven, die letzten in Aufhellungsflüssigkeit, in toto untersucht und dabei gefunden, dass Täuschungen be-

¹⁾ Ich benutze hier die Gelegenheit zwei fehlerhafte Angaben von FAUROT (S. 90—91) zu berichtigen. McMURRICH (1) hat die Reihenfolge der Septen nicht bei *Aulactinia* sondern bei *Rhodactis* untersucht. BOVERI hat nicht die LACAZE-DUTHIERS'sche Reihenfolge der Septen für *Cereactis* angegeben, sondern ausdrücklich betont, dass er hierüber keine Angaben machen konnte.

treffs der wirklichen Anzahl der Septen sehr leicht entstehen. Die jüngste, überhaupt mit Septen versehene Larve, die ich untersuchte, war mit sechs solchen ausgestattet. Diese fangen oben in der Ecke zwischen Schlundrohr und Körperwand an, erstrecken sich aber — mit Ausnahme des ersten Paares — nur ein kurzes Stück nach unten, so dass sie lange nicht das untere Ende des Schlundrohrs erreichen. Sie hören auch alle fast gleichzeitig auf. Aus der Lage der Septen ist es ganz unmöglich zu bestimmen, welche Septen es sind, die noch nicht entwickelt sind.

Die schwache und ziemlich gleichförmige Entwicklung der Septen dieser Larve und das frühzeitige Aufhören derselben beweisen, dass sie noch jung sind und machen es wahrscheinlich, dass wenigstens kein grosser Unterschied in der Reihenfolge ihres Auftretens vorhanden gewesen ist. Nach dem Aussehen der Septen darf ich fast mit Sicherheit behaupten, dass sie — möglicherweise mit Ausnahme des ersten Paares — in dem Leben des Tieres keine Furchen an der Körperwand hervorrufen könnten und somit auch keine wahre Vorstellung über die Anzahl der Septen auf die Weise zu geben vermochten.

Ich habe auch andere Larven derselben Art untersucht, welche von aussen anscheinend nur das ventrolaterale Septenpaar besaßen, während die Schnitte acht völlig entwickelte solche zeigten. Dies Verhalten ist indessen auch bei solchen Larven oft verschieden in verschiedenen Körperteilen. Denn während der obere Teil in dem Umkreise des Schlundrohres mit diesen acht Septen versehen ist, können wir unmittelbar unterhalb desselben nur das ventrolaterale Paar finden, indem die anderen allmählich nach unten verschwinden. Daraus dass die Septen sehr früh aufhören können, erhellt, dass jede Angabe über die Anzahl und Reihenfolge der Septen auf Studien von Schnittserien, nicht auf vereinzelte Schnitte gebaut werden muss.¹⁾

Eine bestimmte Angabe betreffs der Reihenfolge der Septen bei denselben drei von LACAZE-DUTHIERS untersuchten Arten wurde von HADDON (S. 350) gemacht, indem Untersuchungen von Larven dieser Arten, die unter seiner Leitung von DIXON ausgeführt wurden, die von LACAZE-DUTHIERS angegebene Reihenfolge hätten be-

¹⁾ Ich hebe dies besonders hervor, weil z. B. solche Abbildungen, welche CERFONTAINE giebt, um die Reihenfolge der Septen zu zeigen, an und für sich nichts beweisen. Um beweisend zu sein, müssen sie wenigstens aus dem oberen Teil des Tieres stammen.

stätigen sollen. Indessen hat DIXON selbst diese Angabe dahin berichtigt, dass seine Untersuchungen nur die Uebereinstimmung in der Muskulatur der Septen mit derjenigen der Edwardsien festgestellt haben, während er nicht jüngere Larven als solche mit acht Septen erhalten konnte, und somit auch nicht im Stande war eine Reihenfolge in dem Auftreten festzustellen. Diese Angabe DIXON's zusammen mit dem, was ich aus meinen eigenen Untersuchungen mitgeteilt habe, machen es jedenfalls sehr wahrscheinlich, dass auch bei diesen drei Arten die Septen gleichzeitig oder fast gleichzeitig entstehen, und dass das von LACAZE-DUTHIERS festgestellte Schema für die Septenentwicklung nicht auf einwurfsfreie Untersuchungen gestützt ist.

Fassen wir das oben mitgeteilte in's Auge, so scheint es mir, dass wir doch ein gewisses Recht haben, die ziemlich vielen Streitigkeiten über das Thema: „Reihenfolge der acht ersten Septen bei den Hexactinien“ zuletzt zu einem Streit um des Kaisers Bart zu reduzieren. Zwar kennen wir in obenerwähnter Beziehung — darauf müssen wir ja Rücksicht nehmen — verhältnissmässig wenige Formen und von einigen von diesen, soviel wir aus den Beschreibungen sehen können, nur wenige Individuen; weil aber bei denjenigen, die wir kennen, eine konstante Reihenfolge entweder noch nicht nachgewiesen ist oder nachweisbar nicht existirt, so muss man doch zugeben, dass uns vorläufig jede Grundlage für die Aufstellung eines Schema's fehlt. Was wir betreffs der ersten Septenentwicklung also feststellen können, ist, dass acht Septen anfangs entstehen, dass zwei von diesen, welche von Anfang an den Larvenkörper der Länge nach in eine grössere und eine kleinere Kammer teilen, in einigen Fällen (so bei einigen Larven von *Urticina*) vor den anderen entstehen können, dass sie aber in jedem Falle, auch wenn gleichzeitig mit den anderen angelegt, diesen im Wachstum vorausseilen und während der ganzen Larvenperiode die Herrschaft behalten.¹⁾ Die gegenseitige Grösse und Reihenfolge der übrigen Septen sind häufig Wechslungen unterworfen oder die Septen entstehen fast gleichzeitig; es ist wenigstens auf Basis des vorhandenen Materiales unmöglich eine bestimmte Regel auszufinden.

¹⁾ Die Angabe BOVERIS (S. 481), dass bei Larven einer nicht näher bestimmten Actinienform das Paar 4. ebenso stark entwickelt war als das Paar 1., lasse ich hier ausser Acht, weil es sich dabei um ältere, schon mit zwölf Septen ausgestattete Individuen handelt. Ein derartiges Verhalten habe ich auch an älteren Larven von *Actinia equina* gefunden, indem jetzt die Unterschiede anfangen sich auszugleichen.

Wir dürfen ja nicht leugnen, dass eine solche Reihenfolge einmal in der phylogenetischen Entwicklung der Hexactinien eine Rolle gespielt haben kann, und dass sie noch bei gewissen Formen sich erhalten habe; die Reihenfolge in dem Auftreten der Mesenterialfilamente macht dies nicht unwahrscheinlich. In jedem Falle scheinen doch die obengenannten Unregelmässigkeiten bei den untersuchten Formen darauf hinzudeuten, dass die Reihenfolge jetzt für die Formen bedeutungslos geworden ist.

Ueber die Septen in den jüngsten Stadien habe ich noch folgendes hinzuzufügen. Die acht ersten Septen entstehen ganz oben in dem Larvenkörper und wachsen von hier nach unten. Sie wachsen schneller der Körperwand als dem Schlundrohre entlang herunter, d. h. in gleicher Höhe können sie an der Schlundrohrwand verschwunden sein, während sie noch an der Körperwand deutlich hervortreten und noch weit nach hinten zu verfolgen sind (Taf. 3, Fig. 21.)

Von histogenetischem Gesichtspunkte ist über die Bildung der Septen folgendes zu bemerken. Die erste Anlage eines Septums zeigt sich in dem Entoderm als eine äusserst dünne zur Lamelle der Körperwand rechtwinklig verlaufende Stützlamelle, die in einer kleinen Falte des Entoderms abgesondert wird (Taf. 4, Fig. 29 *sp. st.*). Bei *Urticina* lässt sich mit Sicherheit konstatiren, dass die Stützlamelle der Septen nicht eine Fortsetzung oder Ausläufer derjenigen der Körperwand ist, welche etwa zwischen den Entodermzellen einwachsen sollte; sie ist ganz einfach eine selbstständige Absonderung derjenigen Entodermzellen, welche zu beiden Seiten derselben liegen. Dass es sich wirklich so verhält, wird dadurch bewiesen, dass die Lamelle der Körperwand in vielen Fällen (Fig. 29) ununterbrochen über die Septallamelle fortsetzt; dies findet auch bei den jüngsten Septenanlagen statt, so dass es nicht durch eine nachherige Absonderung von Seiten des Ektoderms erklärt werden kann. Sehr oft bildet die Stützlamelle in dem Querschnitte unmittelbar an ihrer Vereinigung mit der Körperwand ein kleines Dreieck (Fig. 29), was leicht erklärlich ist. Indem nämlich die Entodermzellen sich zur Bildung der septalen Falten erheben, entsteht oft zwischen ihren basalen Flächen ein Zwischenraum, der somit auch notwendigerweise in der Lamelle zum Vorschein kommen muss, weil ja die letztgenannte der absondernden Fläche der Zellen dicht anliegt. Nicht selten findet man, dass der der Körperwand zunächst angrenzende Teil der Entodermfalte noch keine oder eine sehr un-

deutliche Stützlamelle abgesondert hat, während eine solche in dem inneren Teil deutlich hervortritt; auch kann die Lamelle an verschiedenen anderen Stellen der Falten mehr oder weniger undeutlich sein. In den jüngsten Anlagen kann es ausserdem vorkommen, dass die Falte ganz unmerklich ist, während ihre Stützlamelle bei Färbung scharf hervortritt und somit ihren künftigen Platz angiebt, ein Verhalten, das auch von anderen Formen bekannt ist, und nach H. V. WILSON's Abbildungen besonders ausgeprägt bei *Manicina* zu sein scheint.

Wenn wir die Bildung der Septen bei *Urticina* mit derjenigen bei den Alcyonarien, so wie sie von KOWALEWSKY und MARION für *Sympodium*, von E. B. WILSON für *Renilla* geschildert ist, vergleichen, so wird man leicht zu der Auffassung kommen, dass die Stützlamelle der Körperwand bei den letztgenannten eine andere und mehr aktive Rolle spielt als bei den Actinien. In den meisten Fällen biegt sich nämlich bei den Alcyonarien die Körperlamelle nach innen, um sich direkt in die Septallamelle fortzusetzen. In der That glaube ich doch, dass der Unterschied nur ein scheinbarer ist, und ich stütze mich dabei auf einige bei *Actinia equina* und *Urticina* gefundene Verhältnisse, die wie ich glaube die Vorgänge bei den Alcyonarien beleuchten. An einigen Septen oder an gewissen Stellen eines Septums biegt sich nämlich die ganze Körperlamelle in die Septallamelle um, an anderen Stellen wieder ein so bedeutender Teil derselben, dass das Ektoderm hier nur mit einer dünnen Basalmembran versehen zu sein scheint. Diese Befunde können wir, wie ich glaube, in folgender Weise erklären. Wenn die entodermalen Falten sich zur Septenbildung erheben, ziehen sie an gewissen Stellen die ganze Stützlamelle mit sich. Dies geschieht besonders da, wo die Lamelle dünn ist und fest mit dem absondernden Entoderm zusammenhängt, während an anderen Stellen eine dünne Lage unverändert in der Körperwand liegend bleibt. Die Teilnahme der Körperwand-Lamelle in der Bildung der Septen ist somit meiner Ansicht nach immer eine passive Erscheinung, durch Erhebung der Entodermfalten hervorgerufen, und nicht eine selbstständige Thätigkeit. Auf dieselbe Weise glaube ich auch, dass die Vorgänge bei den Alcyonarien erklärt werden können. Bei diesen ist die Stützlamelle in den Embryonen den Abbildungen nach zu urteilen meistens sehr dünn und wird deshalb in den meisten Fällen mit dem Entoderm zusammen eingefaltet. In einigen Fällen setzt sich doch, wie E. B. WILSON in Text und Figur mitteilt die Körper-

wand-Lamelle bei *Renilla* ununterbrochen über die Septenanlage fort, ein Verhalten, dass meine oben gegebene Deutung bestätigt. Dass bei den Alcyonarien wie bei den Actinien schon von Anfang an eine selbstständige Absonderung einer Stützlamelle in den septalen Falten stattfindet, ist wohl deshalb ausserhalb aller Zweifel gestellt.

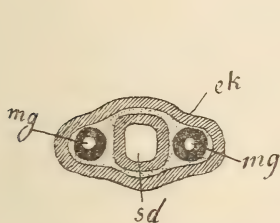
Mit dem Zuwachs der Septen nimmt auch das Schlundrohr nach und nach eine mehr zentrale Lage ein, d. h. mit anderen Worten, dass das während der Schlundrohrbildung stattfindende, ungleichseitige Wachstum des Körpers jetzt wieder ausgeglichen wird; allmählich verdünnt sich auch der Entodermwulst. Dabei haben wir zu beachten, dass das Schlundrohr sich allmählich in einer ganz bestimmten Richtung ausdehnt, nämlich in der Ebene, wo die dorsalen und ventralen Richtungssepten demselben angeheftet sind, d. h. in der künftigen Richtungsebene. Die Ausdehnung des Schlundrohres in dieser Richtung ist bemerkenswerth, weil in jüngeren Stadien das Schlundrohr wenigstens in seinem unteren Teil eine Tendenz zeigt sich in der Ebene der ventrolateralen Septen zu strecken. Ich werde übrigens unten auf diese Verhältnisse zurückkommen.

Ehe wir die weiteren Entwicklungsvorgänge zu Gegenstand einer Darstellung machen, wollen wir einige in Zusammenhang mit der Septenbildung stehende Fragen etwas näher erörtern.

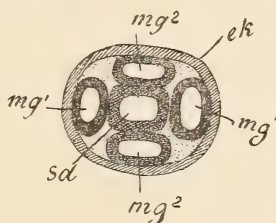
In den letzten Jahren hat GOETTE (4) Ansichten über die Bildung der Septen und Interseptalräume oder „Magentaschen“ bei den Actinien ausgesprochen, welche beträchtlich von den bisherigen abweichen und welche, wenn sie richtig wären, diese Bildungen in ganz anderes Licht als früher stellen würden. GOETTE will nämlich in der Entstehung der genannten Bildungen bei den Actinien ganz bestimmte Homologien mit Vorgängen bei den Scyphomedusen finden. Schon in seiner Arbeit über die Entwicklung von *Aurelia* hat er die Abstammung der Anthozoen, Scyphomedusen und Ctenophoren von einer gemeinsamen Stammform, der Scyphula, angenommen. GOETTE hat selbst (4, S. 361) die Scyphula, die wir nach ihm als eine Entwicklungsform der Medusen wiederfinden, folgenderweise charakterisiert: „Unter der Scyphula verstehe ich die Vorstufe der Scyphostoma, in der der ektodermale Schlund und die vier primären Magentaschen und Septen schon gebildet sind, aber die Tentakel, die Septaltrichter und die festsitzende Lebensweise noch ausstehen. Sie bewegt sich frei durch Wimpern.“ Von dieser nehmen nach GOETTE auf der einen Seite die Ctenophoren direkt, auf der anderen die

Scyphozoen, d. h. alle die anderen Coelenteraten mit Ausnahme der Hydrozoen ihren Ursprung (S. 372). Für alle die letztgenannten (d. h. die anderen Coelenteraten mit Ausnahme der Hydrozoen) hat GOETTE noch eine andere, aus der Scyphula hervorgegangene gemeinsame Stammform, eine „4-zählige Scyphostomaform“ angenommen, aus welcher die verschiedenen Zweige sich dann entwickelt haben. Als charakteristische Merkmale ausser derjenigen der Scyphula kommt der letztgenannten Form — die wir ebenfalls in der Medusenentwicklung wiederfinden — der Besitz von 4 Tentakeln und von Septaltrichtern zu.

Weitläufige, phylogenetische Discussionen werde ich hier aus dem Spiele lassen. Ich werde vorläufig von der Annahme ausgehen,



Textfig. 1.



Textfig. 2.

Schematische Querdurchschnitte einer Scyphula. (Nach GOETTE aus KORSCHULT und HEIDER, S. 68.¹⁾)

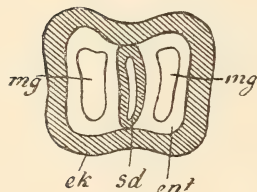
mg Magentaschen, *sd* Schlund, *ek* Ektoderm.

dass die Darstellung GOETTE's vom Bau der Scyphula richtig ist, und die Frage, die ich hier auf Thatsachen gestützt zu beantworten versuchen will, lautet einfach: Können die Entwicklungsvorgänge bei der Scyphula, so wie sie von GOETTE dargestellt werden, und diejenigen bei den Actinien mit einander in Übereinstimmung gebracht werden?

Die Entwicklungsvorgänge bei der Scyphula nach der Darstellung GOETTES (2) sind kurz folgende. Nachdem die zwei Keimblätter gebildet sind, senkt sich das Ektoderm des prostomialen Poles ein, um ein ektodermales Schlundrohr zu bilden; am Grunde der Einstülpung entsteht ein Durchbruch, wodurch die Schlundpforte gebildet wird, während die Einstülpungsöffnung als Mund aufzufassen

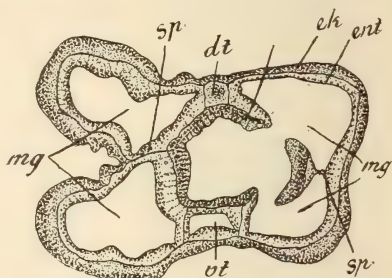
¹⁾ Die verschiedene Schattirung der Magentaschen in meiner Textfig. 2 findet sich nicht bei den genannten Verfassern.

ist. In der Querebene der seitlich komprimierten Larve treibt das Ektoderm, indem es sich einsenkt, das Entoderm nach unten, während das letztgenannte demzufolge gleichzeitig in der Hauptebene zwei nach oben gerichtete, hohle Zipfel bildet, die von GOETTE das erste Magentaschenpaar benannt werden (Textfig. 1 *mg*). In der Querebene grenzt also das Ektoderm des Schlundrohres (*sd*) demjenigen der Körperwand unmittelbar an. Bald entsteht in dessen an letztgenannter Seite der Larve das zweite Magentaschenpaar (Textfig. 2 *mg*²) als blindsackförmige Aussackungen des unteren Teiles des Schlundrohres, also als ektodermale Bildungen, welche ebenso nach oben wachsen, sich zwischen Schlund- und



Textfig. 3.

Querdurchschnitt einer *Cerianthus*-Larve. Copie nach KOWALEWSKY (1), (GOETTE, 4, S. 294).



Textfig. 4.

Querdurchschnitt einer jungen *Arachnactis* (nach v. BENEDEN, Taf. IV, Fig. 4.)

ek Ektoderm, *ent* Entoderm, *mg* seitliche Magentaschen, *vt* ventrale, *dt* dorsale Tasche, *sp* Septum, *sd* Schlundrohr.

Körperektoderm drängen, auf diese Weise den Raum zwischen den letztgenannten Teilen ausfüllend¹⁾. Der Schlund wird also von vier primären Magentaschen umgeben, aus deren zusammenstossenden Wänden vier Septen entstehen. Die vier Magentaschen setzen sich nach unten als vier Magenrinnen fort, welche wieder von unteren Fortsetzungen der Septen, den Magenfallen, von einander getrennt werden. — Diese sind die Hauptzüge in der Entwicklung der Scyphula; sie sind später in übereinstimmender Weise von I. HYDE geschildert.

¹⁾ In seiner eben zitierten Arbeit (2, S. 10) lässt GOETTE das zweite Taschenpaar ebenfalls aus emporwachsendem Entoderm entstehen. In einer späteren Arbeit wieder (3, S. 648) hat er seine Angaben in obengenannter Richtung verändert. Die letztgenannte Angabe wird von seiner Schülerin, I. HYDE, bestätigt.

Diejenige Form unter den Anthozoen, welche bei oberflächlicher Betrachtung während ihrer Entwicklung die grösste Ähnlichkeit mit der *Scyphula* darbietet, ist *Cerianthus*. Nach den Angaben KOWALEWSKY's¹⁾ ist die längliche Schlundrohr-Einstülpung der *Cerianthus*-Larve anfangs nicht auf allen Seiten von dem Entoderm bekleidet, indem an den beiden kurzen Seiten — also in der künftigen Richtungsebene — das Ektoderm des Schlundrohres demjenigen der Körperwand unmittelbar anliegt (Textfig. 3). Anscheinend hat das Ektoderm an diesen Stellen das Entoderm nach unten geschoben. An den beiden länglichen Seiten dagegen geht eine wirkliche Einstülpung, in welcher beide Blätter teilnehmen, vor sich; die auf diese Weise entstandenen zwischen Körperwand und Schlundrohr liegenden Räume — die ersten (seitlichen) Magentaschen (*mg*) — sind dann natürlich in der Richtungsebene von einander getrennt. Bald wird jede dieser Taschen von einem Septum geteilt; es entstehen auf diese Weise 4 Taschen (Textfig. 4 *mg*), welche sich in je einem Tentakel fortsetzen.

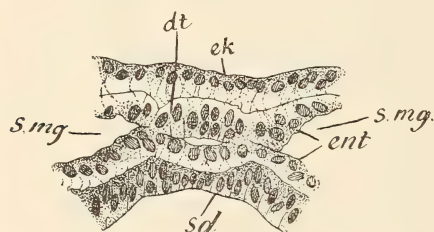
Diese 4 Taschen sind aber keineswegs mit den 4 ersten Taschen bei der *Scyphula* homolog. Es sind nur die zwei ursprünglichen Seitentaschen, welche nach GOETTE mit den zuerst entstehenden Taschen bei der *Scyphula* homolog sind; die Teilung dieser Taschen bei *Cerianthus* ist eine durch selbstständiges Hineinwachsen eines Septums hervorgerufene, sekundäre Erscheinung. Die zwei übrigen Taschen, welche mit dem zweiten Taschenpaare bei der *Scyphula* homolog sein sollen, entstehen als solide, später sich aushöhlende Entodermwucherungen, welche in der Richtungsebene von unten zwischen Schlundrohr- und Aussenektoderm emporwachsen. Von den betreffenden Taschen entsteht die ventrale (*vt*) zuerst, später die dorsale (*dt*)²⁾.

Wie man findet, bietet sich eine Homologie nicht ohne weiteres dar; es ist notwendig Hilfsannahmen zu machen. So nimmt z. B. GOETTE an, dass die frühzeitige Teilung der zwei ersten Magentaschen, wodurch vier Taschen entstehen, ehe das ursprüngliche zweite Taschenpaar vorhanden ist, durch eine Verschiebung in der Zeitfolge der Septenbildung erklärt werden kann. Hierzu kommt ausserdem, dass der Bildungsmodus dieses zweiten Taschenpaares keines-

¹⁾ Ich folge hierbei dem von GOETTE (4, S. 294) gegebenen Referate.

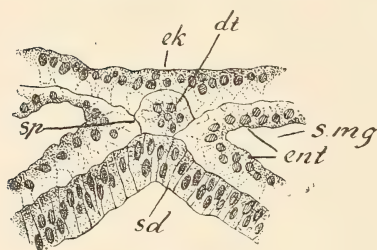
²⁾ Ich folge bei diesen Benennungen der von HAACKE (S. 294) aufgestellten und später von CARLGREN (1) näher begründeten Terminologie. VAN BENEDEN hat eine andere Terminologie.

wegs zusammenhängend verfolgt ist. VAN BENEDEN hat einige junge *Arachnactis*-Larven, wo das nämliche Taschenpaar eben gebildet war, untersucht. Aus diesen lässt sich nicht entscheiden, in welcher Weise das Eindringen des Entoderms zwischen Schlundrohr und Körperwand in der Richtungsebene vor sich gegangen ist, und GOETTES Angabe, dass ein solider Fortsatz des Entoderms hier von unten nach oben wächst (4, S. 298), ist nur eine Annahme, keine festgestellte Thatsache. Auch wenn wir aber ein solches Einwachsen



Textfig. 5.

(v. BENEDEN Taf. IV, Fig. 9).



Textfig. 6.

(v. BENEDEN Taf. IV, Fig. 8).

Querdurchschnitte der dorsalen Tasche und angrenzender Teile einer *Arachnactis*-Larve. *dt* dorsale Tasche, *sd* Schlundrohr, *ek* Ekto-
 toderm, *ent* Entoderm, *sp* Septum, *s.mg*
 seitliche Magentaschen.

eines besonderen Entodermfortsatzes annehmen und somit eine gewisse Analogie mit der Entstehung des zweiten Taschenpaares bei der *Scyphula* vorhanden wäre, so ist es doch nur eine scheinbare Analogie. Denn das zwischen Körperwand und Schlund einwachsende Entoderm — mag es nun von den Seiten her einwachsen oder von unten emporwachsen — bildet, wie die genauen Abbildungen v. BENEDENS zeigen, gar keine mit eigener Wand abgegrenzte „solide Taschenanlage“, sondern geht in das Entoderm der Seitentaschen ununterbrochen über (Textfig. 5). Weiter oben (Textfig. 6) zeigen sich dagegen zwei Septen (*sp*), welche nach unten wachsen um erst auf diese Weise eine neue Tasche — die dorsale

Richtungstasche — von den Seitentaschen abzugrenzen. Auf dieselbe Weise muss auch die ventrale Tasche entstanden sein. Es ist also so weit davon, dass die Darstellung v. BENEDENS diejenige Behauptung GOETTES bestätigt, dass die aus der Berührung der Taschen hervorgehenden Richtungssepten sich als Folgeerscheinungen der Taschenbildung und nicht als die Urheber der Taschenvermehr-

ung erweisen (S. 305), dass sie, wie mir scheint, gerade das umgekehrte feststellt.

Noch schlimmer aber steht es mit den Homologien zwischen *Scyphula* und *Cerianthus*, wenn wir die Ansichten GOETTES von dem ektodermalen Ursprunge des zweiten Taschenpaares bei der erstgenannten als richtig annehmen wollen. Denn sobald GOETTE das Vorhandensein eines ektodermalen Schlundrohres bei *Scyphula* und die Homologie desselben mit dem Schlundrohre bei den Anthozoen behauptet, so müsste wohl auch das zweite Taschenpaar bei *Cerianthus*, um mit dem entsprechenden bei der *Scyphula* homolog zu sein, aus dem Schlundrohrektoderm, nicht aus dem Entoderm des Coelenterons gebildet werden. Eigentümlicher Weise haben weder GOETTE selbst noch andere Verfasser — wenigstens habe ich in der Litteratur vergeblich Äusserungen in dieser Richtung gesucht — diesen angeblichen, durchgreifenden Unterschied in der Bildung des genannten Taschenpaares hervorgehoben oder zu erklären versucht. Ich bin indessen, auch unter der Voraussetzung, dass eine Taschenbildung im Sinne GOETTES wirklich bei der *Scyphula* vorkommt — was neuerdings von HEIN in Abrede gestellt wird — von der Annahme ausgegangen, dass die Angabe über den ektodermalen Ursprung des zweiten Taschenpaares in jedem Falle auf einer unrichtigen Deutung beruht. Was nämlich ganz entschieden gegen eine Auffassung des genannten Taschenpaares als eine ektodermale Bildung spricht, sind die Derivate, welche aus diesen angeblich ektodermalen Organen gebildet werden. Die Tentakeln entstehen nämlich über je einer Tasche und sind Ausbuchtungen des Körperektoderms, in welche solide Stränge des Taschenepitels einwuchern. Zwei von den vier ersten, sonst soweit ich finden kann vollständig gleichwerthigen Tentakeln, sollten also eine innere Bekleidung von ektodermalem, zwei von entodermalem Ursprunge haben. Soweit mir bekannt, giebt es sonst in der ganzen Coelenteraten-Gruppe keine Tentakel, welche sowohl aussen wie innen mit Zellen ektodermalen Ursprungs bekleidet sind. Diese auffallenden, man könnte sogar sagen absurden Verhältnisse finde ich nicht einmal von GOETTE und HYDE besonders hervorgehoben, noch weniger erklärt. Meiner Ansicht nach zwingen uns diese indessen, so lange wie es noch in irgend einer Weise möglich ist, eine andere Deutung der genannten Befunde, als die von GOETTE und HYDE gegebene, aufzusuchen.

Kehren wir jetzt zu dem Vergleiche zurück. Bieten also die *Ceriantheen* noch in einer Beziehung gewisse Analogien mit der

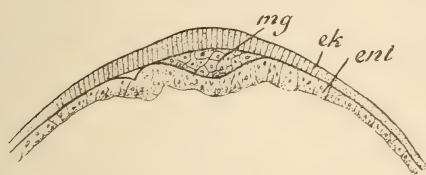
Scyphula dar, ohne dass wir berechtigt sind in diesen auch Homologien zu sehen, so sind, soweit die Untersuchungen bisher reichen, diese Analogien gar nicht meiner Ansicht nach bei den Hexactinien und Steinkorallen vorhanden. Zwar hat GOETTE in seiner letzten Arbeit den Versuch gemacht, die Homologien zwischen der Entstehungsweise der peripharyngealen Bildungen bei Scyphula einerseits, Hexactinien und Steinkorallen (Madreporaria) andererseits nachzuweisen, ohne doch, soviel ich einsehen kann, den überzeugenden Nachweis liefern zu können. — Um zu untersuchen, wie es mit dieser Homologie steht, wollen wir uns der Vorgänge bei *Urticina* noch kurz erinnern.

Eine der ersten Homologien, wenn solche wirklich vorhanden wären, sollte wohl in der Art und Weise, in welcher die Einbiegung des Schlundrohres vor sich geht, zum Vorschein kommen. Dies ist indessen nicht der Fall. Das Schlundrohr stülpt sich bei *Urticina* so ein, dass es auf allen Seiten — wenn auch nicht gleichförmig während des ganzen Prozesses — von Entoderm umgeben ist; an keiner Seite liegt es dem Körperektoderm unmittelbar an und von emporwachsenden Taschen, welche das Schlundrohr vom Aussenektoderm trennen sollten, kann somit auch selbstverständlich nicht die Rede sein. Hier schon versagt die Homologie in einem der wichtigsten Punkte. Das Schlundrohr ist, wenn man sich so ausdrücken darf, von einer ringförmigen Taschenanlage umgeben, deren Entodermbekleidung in einer Richtung auf Grund ungleichförmigen Wachstums des Larvenkörpers dicker geworden ist als in der anderen.

Wollte man jetzt den Versuch machen, das verdickte Entoderm als eine „solide Magentaschenanlage“ zu deuten, so würde man gleich mit der weiteren Erklärung zu kurz kommen. Denn dieser Entodermwulst ist gar nicht scharf von umgebenden Teilen abgesetzt, es existiren keine Taschenwände und erst die Septen, welche sich hier entwickeln, grenzen in der Verdickung Abteilungen ab. Dass übrigens der genannte Entodermwulst nicht die entfernteste Ähnlichkeit mit einer „Tasche“ hat, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben werden.

Um die Uebereinstimmung in der Taschenbildung bei der Scyphula und Anthozoen nachzuweisen, hat GOETTE ausser *Cerianthus*, auch eine Hexactinie, *Cereactis aurantiaca* untersucht. Zu meinem Bedauern muss ich zugeben, dass es mir nicht immer gelungen ist, aus seiner Darstellung ein klares Verständniss von den Befunden zu

bekommen. Ich kann aber dabei die Ansicht nicht zurückhalten, dass die Vorgänge von GOETTE in der That mehr verwickelt dargestellt sind, als sie wirklich sind. Es sollen also bei *Cereactis* zuerst zwei zu beiden Seiten der Richtungsebene gelegene Taschen, die Mitteltaschen (die lateralen Fächer), und später zwei andere in der Richtungsebene, die dorsalen und ventralen Taschen, entstehen;



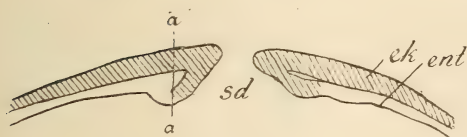
Textfig. 7.

(GOETTE, Fig. 42).



Textfig. 8.

(GOETTE, Fig. 43).



Textfig. 9.

(GOETTE, Fig. 44).

Längsschnitte durch eine Larve von
Cereactis (GOETTE, 4).

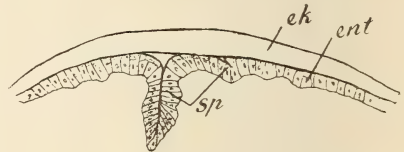
mf „Magenfalten“ (Septum), mg Magentasche,
(nach GOETTE) sd Schlundrohr, ek Ektoderm,
ent Entoderm.

indem nur die eine Seite abgegrenzt ist. — Figuren und Beschreibungen von *Cereactis*, welche GOETTE zum Beweis für seine Ansichten giebt, scheinen mir indessen auf Vorgänge zurückzuführen sein, welche wir auch bei *Urticina* wiederfinden. So z. B. zeigt ja die ganze, parallel mit der künftigen Richtungsebene ausgeführte Serie von Schnitten in Taf. XVIII, Fig. 39—43 (wovon ich in den Textfig. 7, 8 zwei wiedergebe), soweit ich sehen kann, nur zwei Septen,

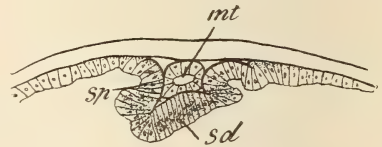
diese vier Taschen sollen den primären bei *Cerianthus* und *Seyphula* homolog sein. Die ventrolateralen und dorso-lateralen Septenpaare sollen keine selbstständigen Erscheinungen sein, sondern nur durch das Aneinanderlegen der Taschenwände hervorgerufen, während die Richtungssepten selbstständig hineinwachsende Entodermfalten sind, welche die dorsale und die ventrale Tasche teilen. Die Septen sollen also wie bei *Cerianthus* zweifachen Ursprunges sein, teils solche, welche unmittelbar in Folge der Berührung zweier Taschenwände entstehen, „primäre“ Septen, teils selbstständig wachsende Falten, „sekundäre Septen“. Die Reihenfolge in dem Auftreten der Taschen kann wechseln, und die Taschen können eine unvollkommene Form haben,

welche eben in Entstehung begriffen sind; diejenige Bildung, welche GOETTE als solide Magentasche bezeichnet (Textfig. 7 *mg*), muss in einem Schnitte sich zeigen, der durch eine Linie, wie die in Textfig. 9 mit *a—a* bezeichnete geführt wird. Diese letzte Figur ist von GOETTE selbst konstruiert, um die Verhältnisse bei einem Durchschnitte rechtwinklig zu der oben erwähnten Schnittrichtung d. h. rechtwinklig zu der künftigen Richtungsebene zu zeigen. Wenn der Schnitt zuerst durch die Körperwand-Lamelle und dann durch das unterliegende Entoderm, durch die hier etwas nach aussen gebogene Lamelle des Schlundrohres und zuletzt wieder durch Entoderm geht, so wird das Verhalten erklärlich. Es liegt auf dieser Seite wie bei *Urticina* ein Entodermwulst, welcher dem Schlundrohr unmittelbar angrenzt, der aber, wie ich bei *Urticina* zeigte, nichts mit einer Taschenanlage zu thun hat. Ebenso verhält es sich mit der von einer älteren Larve genommenen Serie, die in Fig. 46—53 derselben Tafel dargestellt ist (Textfig. 10—12); es sind schon wohl entwickelte, septale Stützlamellen vorhanden, die in wohl entwickelten Entodermfalten abgesondert sind (Textfig. 10). Ein Durchschnitt, welcher anscheinend eine abgegrenzte Tasche darstellt (Textfig. 11 *mt*), wird leicht erklärlich, wenn wir uns denselben durch einen Plan geführt denken, wie die Linie *a—a* in Textfig. 12 angiebt. Auf den Seiten wird die Tasche von Septen begrenzt, welche in nächstliegenden Schnitten, die ausserhalb des Schlundrohres gehen, als freie Falten hervortreten.

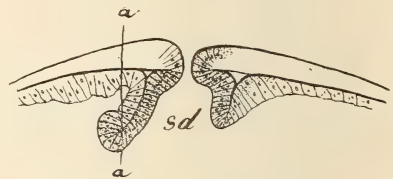
Wir können der Darstellung GOETTES nicht weiter in Detail



Textfig. 10.
(GOETTE, Fig. 46).



Textfig. 11.
(GOETTE, Fig. 47).



Textfig. 12.
(GOETTE, Fig. 49).

Längsschnitte durch eine Larve von
Cereactis (GOETTE, 4).

mt Magentasche (nach GOETTE), *sp* Septum, *sd* Schlundrohr, *ek* Ektoderm, *ent* Entoderm.

folgen, und ich bemerke nur, dass nichts in seiner Arbeit meiner Meinung nach zu einer Annahme von selbstständig wachsenden Entodermtaschen berechtigen kann. — Ebenso wenig günstig für seine Ansichten muss der Vergleich ausfallen, welchen GOETTE auf Grund der Untersuchungen H. V. WILSON's zwischen der Entwicklung der Magentaschen bei der Koralle *Manicina* und derjenigen bei *Scyphula* anstellt. WILSON beschreibt, wie sich das Schlundrohr anfangs zentral in eine noch undifferenzierte Entodermmasse einstülpt, um während des Fortschreitens der Einstülpung, unter Verdrängung des Entoderms, an der einen Körperseite sich dem Körperektoderm unmittelbar anzulegen; es „wandert“ nach dieser Seite. Indem das Schlundrohr sich wieder von der Körperwand entfernt, verbleibt es durch eine vertikale Membran, das erste ventrolaterale Septum, mit dieser verbunden. Das zweite Septum soll sich in ähnlicher Weise bilden, indem das Schlundrohr, nachdem das erste gebildet ist, nach der anderen Seite wandert, um sich hier mit Verdrängung des Entoderms dem Körperektoderm anzulegen. Diese Vorgänge lassen ja indessen, wie GOETTE selbst bemerkt, keine Homologien mit der Taschenbildung der *Scyphula* (und der Actinien) erkennen, und GOETTE deutet deshalb die Vorgänge auf andere Weise. Erstens soll sich das Schlundrohr nicht zentral einsenken, und eine „ringförmige Taschenanlage“ existiert also nicht. Was WILSON als junge Septen bezeichnet, ist nichts anderes als die zusammenstossenden Wände zweier „solider Taschenanlagen“, welche letztgenannten als selbstständige Entodermbildungen aus der Tiefe emporgewachsen sind und dabei das Ektoderm des Schlundrohres vom Körperektoderm abgehoben haben (S. 338). Weil nach WILSON das Schlundrohr gerade da, wo die ersten Septen entstehen, dem Körperektoderm anliegt, so muss soweit ich einsehen kann, GOETTE, um das Emporwachsen der Taschen zu erklären, einen früheren Zustand annehmen, wo das Schlundrohr ringsum dem Aussenektoderm anlag. Auch mit allen diesen Hilfssannahmen, die aber keine Stütze in der Darstellung WILSONs finden, stehen doch die Homologien auf äusserst schwachen Füßen. Es sind bei *Manicina* anstatt vier nur zwei primäre Taschen vorhanden; von diesen soll nach GOETTE die eine der ventralen Tasche der Actinien entsprechen, während die andere sowohl die Mitteltaschen wie die dorsale Tasche einfassen sollte. Und wenn GOETTE ausserdem, um wahrscheinlich zu machen, dass vier „primäre Taschen“ vorkommen können, einige Schnitte WILSON's von älteren Larven hervorzieht, so muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass man

nicht aus so alten, schon festgesetzten Larven auf primäre Verhältnisse schliessen darf, um so mehr als die Verhältnisse bei jungen Larven keine solche Schlüsse rechtfertigen können.

Ueber die näheren Vorgänge bei der Schlundrohreinstülpung von *Actinia equina* kann ich leider keine ausführliche Mittheilungen thun. Trotz vieler Bemühungen ist es mir gelungen nur eine junge Larve zu finden, wo die Schlundrohreinstülpung anscheinend eben sich vollzogen hatte (Taf. 4, Fig. 34 *sd*). Hier liegt das Entoderm des Schlundrohres dem Ektoderm nicht dicht an, sondern ist durch einen leeren Raum davon getrennt. Eine solche Trennung kann auch sehr leicht eintreten, wenn unmittelbar nach dem Durchbruch der Körperwand das sich einstülpende Ektoderm das ziemlich lose anliegende Entoderm etwas vor sich schiebt. Dieser Vorgang kann noch dadurch erleichtert werden, dass die beiden Blätter am Rande der Durchbruchsöffnung anfangs nicht mit einander zusammenhängen, d. h. nicht in einander übergehen; dieser Zustand lässt sich noch bei dieser Larve am unteren Rande der Einstülpung beobachten. Taschenbildungen im Sinne GOETTES können nicht heraus resultiren, weil das Verhalten auf allen Seiten des Schlundrohres das gleiche ist.

Auf Grund der oben angeführten Thatsachen dürfen wir wohl GOETTE gegenüber behaupten, dass die Taschenbildung nicht ein primärer Entwicklungsvorgang bei den Actinien und Korallen ist. Die Entodermfalten, welche zur Septenbildung führen, sind die primären Erscheinungen und verursachen, wenn sie ausgewachsen sind, die Bildung der Interseptalfächer oder Magentaschen. Mit der Bildung der Magentaschen bei der Scyphula, so wie dieser Vorgang von GOETTE aufgefasst wird, kann deshalb die Bildung der Magentaschen bei den Actinien nicht verglichen werden.

Die Bildung von Magentaschen bei der Scyphomedusen-Larve ist von CLAUS (Ueber die Entw. des Scyphostoma von *Cotylorhiza* etc. Arb. Zool. Inst. Wien T. 9. S. 10) und CHUN (S. 211) bestätigt worden, doch nur in der von GOETTE anfangs angegebenen Weise, nämlich ausschliesslich als Entodermdivertikel. Ich bin, wie erwähnt, von der Annahme ausgegangen, dass dieser Vorgang von den sämtlichen genannten Auctoren richtig aufgefasst ist, habe aber dabei nachgewiesen, dass homologe Vorgänge bei den Actinienlarven nicht vorkommen, und dass somit auch die Begründung, welche GOETTE für eine nähere Verwandtschaft zwischen der Scyphula und den

Anthozoen in diesen Vorgängen sucht, nicht berechtigt ist. Indessen ist in letzter Zeit die Taschenbildung bei der *Aurelia*-Larve — ebenso wie früher erwähnt das ektodermale Schlundrohr — von HEIN in Abrede gestellt. Die wie mir scheint sehr überzeugende Darstellung HEIN's kann selbstverständlich hier nicht in Detail verfolgt werden; nur sei kurz erwähnt, dass HEIN auf Grund seiner Präparate annimmt, dass die Anschauung GOETTE's von einem sich einstülpenden Schlundrohr und von dies umgebenden Magentaschen durch Schnitte von Larven, bei denen schon die Tentakel-Anlagen hervortreten, hervorgerufen sein kann. Auch gewisse Veränderungen, welche die peristomialen Zellenpartien der Larve erleiden, und verschiedene Kontraktionszustände könnten zu einer irrthümlichen Auffassung Anlass geben. Dass die Scyphomedusen-Larve meiner Ansicht nach auch nicht in dieser veränderten Gestalt Stammform der Anthozoen sein kann, darüber habe ich mich in dem Schlusskapitel (S. 91) etwas näher ausgesprochen. — Auch Mc'MURRICH (2) bestreitet bei *Cyanea arctica* das Vorhandensein von Magentaschen im Sinne GOETTE's.

Wenn ich also auf Grund der bisherigen Untersuchungen nicht mit GOETTE bei den Anthozoen zwischen primären und sekundären Septen (vergl. S. 65) unterscheiden kann, so muss ich ebenfalls gegen die Ansichten über den Unterschied in der Entstehungsweise des ersten Septenpaares und derjenigen der anderen Septen, welche von H. V. WILSON und Mc'MURRICH (1) geltend gemacht sind, Einspruch erheben. Beide Verfasser nehmen an, dass die Bildung der beiden ersten (ventrolateralen) Septen davon abhängig ist, dass das Schlundrohrrektoderm sich dem Körperektoderm unmittelbar anlegt, so dass die beiden Epitellagen nur durch die verschmolzenen Stützlamellen von einander getrennt sind.¹⁾ Die Ausdrücke der Verfasser betreffs der weiteren Vorgänge, welche die Bildung der genannten Septen hervorrufen sollen, sind etwas dunkel und schwebend gehalten. Aus einigen Ausdrücken würde man glauben können, dass sie sich den Vorgang so vorstellen, dass das Schlundrohr, indem es sich wieder von der Körperwand entfernt, einen Teil der Stützlamelle in vertikaler Richtung auszieht, wodurch das Septum gebildet wird.²⁾

¹⁾ Nach Mc'MURRICH soll dies bei *Rhodactis Sancti-Thomæ* nur betreffs des einen Septums dieses Paares notwendig sein.

²⁾ So sagt WILSON (S. 205) „we see the oesophagus has moved away from the surface ectoderm, but while doing so has remained connected with it by a band of supporting lamella.“ Mc'MURRICH spricht (S. 318) von

Mag nun meine Deutung ihrer Worte richtig sein oder nicht, so muss ich in jedem Falle die bestimmt ausgesprochene Auffassung beider Verfasser über den ursächlichen Zusammenhang zwischen der Lage des Schlundrohres und der Bildung der ersten Septen als nicht richtig bezeichnen. Wir können, wie ich glaube, durch einen Vergleich mit den Vorgängen bei *Urticina* — und mit diesen stehen so viel ich aus Mc'MURRICH's Arbeit urteilen kann diejenige bei *Rhodactis* vollständig in Uebereinstimmung — dies mit grösster Wahrscheinlichkeit nachweisen. Hier haben wir schon gesehen, dass das Schlundrohr der einen Körperseite angenähert ist, ohne dass doch die beiden Ektodermlagen an einander stossen. Eine Verschmelzung der Stützlamelle des Schlundrohres und derjenigen des Körpers kann ebenso wenig auf irgend einer Stufe der Entwicklung stattfinden, indem sie nur an der Umbiegungsstelle rings um die Mundöffnung mit einander zusammenhängen. Trotzdem entsteht an der Stelle, wo das Schlundrohr der Körperwand angenähert ist, das eine der ventrolateralen Septen, und zwar auf vollständig dieselbe Weise wie alle übrigen Septen nämlich durch Absonderung von Entodermzellen.

Ich habe schon hervorgehoben, dass die exzentrische Lage des Schlundrohres bei *Urticina* wahrscheinlich auf ungleichseitigem Wachstum des Larvenkörpers beruht. Für *Manicina* scheint mir die ähnliche Annahme berechtigt. Nach WILSON senkt sich das Schlundrohr anfangs mehr oder weniger zentral ein und wird erst allmählich nach der einen Seite verschoben.¹⁾ Diese Verschiebung

„the stomatodæum, passing over from the point of origin of the first formed mesentery, drawing this with it.“ KORSCHULT und HEIDER haben (S. 59) WILSON so aufgefasst, wie ich oben angedeutet habe. Auf anderer Stelle (S. 209) sagt wieder WILSON: „the mesenteries as such are formed by the ingrowth of the entoderm between the body ectoderm and oesophagus above and between the body ectoderm and the filaments below.“

¹⁾ WILSON benutzt überall solche Ausdrücke wie „oesophagus begins to travel towards one side of the larva“, „the lateral motion of the oesophagus“ etc. Es ist mir nicht klar, ob WILSON hiermit dem Schlundrohre eine aktive Bewegung zuschreiben will. Dies scheint mir in solchem Falle nicht zulässig. Es ist einleuchtend, dass ein Organ wie das Schlundrohr nicht in demselben Sinn aktive Wanderungen ausführen kann wie z. B. eine Wanderzelle. Nach WILSON ist es indessen eine Thatsache, dass das Schlundrohr von einer zentralen in eine exzentrische Lage verschoben wird. Weil nun diese Verlagerung nicht als Folge aktiver Wanderung betrachtet werden kann, ist meines Erachtens eine passive Verschiebung infolge stark ungleichseitigen Wachstums die einzig denkbare Erklärung.

geht hier indessen — falls die Schnitte WILSON's wirklich überall das normale Verhalten zeigen — bedeutend weiter als bei *Urticina* und *Rhodactis*, indem an einer Seite Schlundrohr und Körperwand sich bis zur Berührung nähern. Wenn die Bildung der Septen, mit welcher, wie wir schon bei *Urticina* kennen gelernt haben, allmählich eine andere Lagerung des Schlundrohres herbeigeführt wird, anfangen soll, wächst das Entoderm wieder zwischen Schlundrohr- und Körperektoderm hinauf oder drängt sich von den Seiten her ein und sondert hier die Stützlamelle des ersten Septums ab. Das Auf- oder Eindringen des Entoderms ist somit der Anfang eines veränderten Wachstums des Körpers, durch welches das Schlundrohr wieder von der Körperwand entfernt wird, während gleichzeitig die ersten septalen Stützlamellen abgesondert werden. Dass es sich wirklich so verhält, und dass die Koralle *Manicina* in der Bildung der Septen nicht wesentlich von den Actinien abweicht, scheint mir aus den Figuren WILSON's bestätigt zu werden. Denn überall wo eine septale Stützlamelle vorhanden ist, dort ist sie auch zu beiden Seiten von Entoderm umgeben. Nirgendwo sieht man eine Andeutung davon, dass das Schlundrohr bei seiner Entfernung von der Körperwand einen Teil der Stützlamelle der letztgenannten zur Bildung eines Septums mitgezogen hätte. Uebrigens wäre ein solcher durchgreifender Unterschied zwischen der Bildung der ersten Septen und der übrigen ganz unerklärlich.¹⁾

¹⁾ Wie erwähnt nimmt WILSON an, dass auch das zweite Septum (zweites Stück des ventrolateralen Paares) ähnlich wie das erste gebildet wird, indem das Schlundrohr nach der betreffenden Seite überwandert; für eine solche Annahme, dass das Schlundrohr erst der einen, dann der anderen Seite angenähert sein sollte, finde ich in den Abbildungen WILSON's keine Stütze. Zwar bildet WILSON einen Längsschnitt durch die Mundöffnung einer jungen Larve ab, wo die eben angefangene Einstülpung gleichzeitig zu zwei entgegengesetzten Seiten dem Körperektoderm ohne zwischenliegenden Entoderm anliegt (H. V. WILSON Taf. III, Fig. 12¹⁾). Wenn diese Stellen wirklich, wie WILSON angiebt diejenigen, sind, wo die ersten Septen gebildet werden, so steht diese Abbildung sowohl mit übrigen Abbildungen WILSON's wie mit seinen Textangaben in Widerspruch. Das Verhalten muss entweder eine Abnormität sein oder auf andere Weise erklärt werden. Könnte nicht ein Stadium wie das in Pl. IV, Fig. 21 abgebildete aus dem obengenannten und ähnlichen entstehen, indem der zuerst eingebogene Teil des Ektoderms später vollständig nach unten gestülpt wird und den unteren Rand der Schlundpforte darstellt, wo er in keiner Beziehung zur Bildung der Septen steht? Sind vielleicht solche Stadien, wie die in Taf. II, Fig. 8, 9, 10 abgebildeten, welche fast vollständig mit Stadien bei *Urticina* übereinstimmen, diejenigen, welche normal dem Entstehen der Septen vorausgehen?

Wenn aber also diese exzentrische Verlagerung des Schlundrohres in keiner genetischen Beziehung zu den Septen steht, so fragt sich doch, ob wir derselben irgend eine Bedeutung zuschreiben können und in solchem Falle welche. Dass diese primäre, exzentrische Lage des Schlundrohres nicht bedeutungslos oder zufällig sein kann, scheint mir doch daraus hervorzugehen, dass sie bei drei weit verschiedenen Anthozoenformen — *Manicina*, *Rhodactis*, *Urticina*¹⁾ — in ähnlicher Weise und in der gleichen Ebene des Körpers auftritt. Diese Ebene fällt nicht (so in der Regel wenigstens bei *Urticina*) mit der künftigen Symmetrie-Ebene (Richtungsebene) des Tieres zusammen, sondern liegt mehr oder weniger rechtwinklig zu dieser. Wir können deshalb hervorheben, dass bei den oben erwähnten Formen — und wir dürfen wohl ex analogia schliessen auch bei vielen anderen Anthozoen — durch die anfängliche Lage des Schlundrohres eine primäre Symmetrie-Ebene oder eine bilaterale Symmetrie geschaffen wird, welche unabhängig von der später auftretenden ist. Diese letztgenannte ist also eine sekundäre Erscheinung, welche in Verbindung mit dem Auftreten der Septen und dem späteren Wachstum des Larvenkörpers allmählich zu Stande kommt.

Soviel ich einsehen kann, können wir den letzt erwähnten Befunden nur eine theoretische Bedeutung zuerkennen, d. h. sie lassen sich nur von phylogenetischem Gesichtspunkte aus erklären. Ich werde aber gern zugeben, dass ich beim Versuche, diese phylogenetische Bedeutung in Detail klar zu legen, mich sehr bald auf schwebendem Boden fühle, und es mag mir deshalb erlaubt sein nur einige ganz allgemeine Bemerkungen zu thun. In jedem Falle repräsentirt das sog. Edwardsiastadium der Hexactinien mit acht bilateralsymmetrisch angeordneten Septen, wie man bisher angenommen hat, nicht die ursprünglichste bilaterale Symmetrie der Hexactinien; eine andere, welche sich in der exzentrischen Lage des Schlundrohres kundgiebt, geht dieser voraus. Das letztgenannte Stadium in der Actinien- und Korallen-Entwicklung könnte möglicherweise eine hypotetische Form repräsentiren, von welcher sich einerseits in Verbindung mit

¹⁾ Auch bei *Actinia equina* fand ich bei meiner jüngsten, mit sechs Septen versehenen Larve, dass das Schlundrohr auf der einen Seite der Körperwand genähert war, doch nicht in der Richtung, wo das erste Septenpaar gelegen war. Wahrscheinlich ist eine Veränderung der primären Lage hier schon eingetreten.

einer Veränderung der Symmetrie-Ebene die strahligen Tiere, andererseits bilateralsymmetrische Tierformen, wo keine Veränderung der Symmetrie-Ebene notwendig war, entwickelt haben. Künftige und ausgedehntere Untersuchungen werden vielleicht entscheiden, ob diese Bemerkungen etwas richtiges enthalten oder von anderen Thatsachen widerlegt werden.

Die Entstehung der Mesenterialfilamente.

Die Filamente des ventrolateralen Septenpaares sind, wie für alle untersuchten Arten festgestellt zu sein scheint, diejenigen, welche sich zuerst und in einem ziemlich frühen Stadium entwickeln: sie verbleiben auch in längerer Zeit die einzigen, indem die übrigen Septen erst beträchtlich später solche erhalten. Hinsichtlich ihres Ursprunges habe ich mit vollständiger Sicherheit feststellen können, dass sie Auswüchse des Schlundrohrektoderms sind, welche dem inneren Rand der Septen entlang nach unten gleiten (Taf. 4, Fig. 25 f). Nicht immer sind die Filamente desselben Septenpaares gleichartig entwickelt: sehr oft streckt sich das eine Filament weiter nach unten als das andere. Die Reihenfolge in dem Auftreten der Filamente ist diejenige, welche sonst für die Septen angegeben wird, was auch mit den Angaben anderer Verfasser übereinstimmt. Diese Reihenfolge habe ich bei Larven sowohl von *Urticina* wie von *A. equina* gefunden.

Mit dem frühzeitigen Auftreten der ersten Filamente steht auch ihre anfangs geringe, histologische Differenzirung in Zusammenhang, indem diese mit der histologischen Differenzirung des Schlundrohr-Epithels in Übereinstimmung ist. Bei *Urticina* ist sogar eine solche Differenzirung in den jungen, eben angelegten Filamenten gar nicht ebenso wenig wie im Schlundrohre vorhanden: erst allmählich wird eine solche in beiden Organen vollbracht, d. h. es entstehen Nessel- und Drüsenzellen, die erstgenannten doch im Schlundrohre weniger zahlreich. Die Differenzirung scheint mir verhältnissmässig etwas früher bei *A. equina* stattzufinden. Dies wiederum findet seine Erklärung darin, dass bei dieser Form der Nahrungsdotter geringer ist und also schneller verbraucht wird als bei *Urticina*: demzufolge fängt auch die selbstständige Nahrungsaufnahme früher an, und wegen dieser ist auch eine frühere Entwicklung der für die Verdauung etc. wichtigen histologischen Elemente notwendig. — Auch

Mc'MURRICH erwähnt bei *Aulactinia* (1, S. 326) die anfangs geringe histologische Differenzirung der Filamente, setzt sie aber, weil er die letztgenannten als entodermale Bildungen betrachtet, nicht mit der histologischen Differenzirung des Schlundrohr-Epitals in Verbindung.

Bei älteren, schon mit Tentakeln versehenen Larven findet man bisweilen, dass ein Filament nach innen frei ausläuft schon oberhalb des unteren Schlundrohr-Randes, wobei der Zusammenhang zwischen beiden Organen weniger in die Augen fällt. Das Verhalten ist wohl z. Teil auf zufällige Faltungen, z. Teil auf ein nachheriges Emporwachsen eines Filaments zurückzuführen. Ektodermale Wülste, welche nach unten in die Filamente auslaufen, liegen nämlich oft zu beiden Seiten eines Septums so hoch oben, dass das letztgenannte noch mit dem Schlundrohre verbunden ist; am deutlichsten ist dies bei *A. equina* der Fall. BOVERI berichtet von ähnlichen Wülsten bei den von ihm untersuchten Larven einer nicht bestimmten Actinienform (S. 487), und auch Mc'MURRICH hat sie gefunden. Auch auf der Aussenseite des Schlundrohres findet man oft an älteren Larven eine Ektodermlage, welche in das Schlundrohrrektoderm ausläuft.

Betreffs des Ursprunges der Filamente hat Mc'MURRICH, auf Untersuchungen von *Rhodactis* und *Aulactinia* gestützt, eine andere Auffassung, indem er die mittlere, zuerst entstehende Partie derselben, den Nesseldrüsenstreif, als differenzirtes Entoderm, die lateralen Partien dagegen, die Flimmerstreifen, als ektodermale Verlängerungen des Schlundrohres betrachtet. Mc'MURRICH stützt sich dabei hauptsächlich auf Untersuchungen von *Aulactinia*. Bei einer älteren Larve hat er nämlich gefunden, dass die jungen Filamente an dem 5. und 6. Septenpaare nicht kontinuierlich in das Schlundrohrrektoderm übergehen, sondern durch reines Entoderm davon getrennt sind, und meint dasselbe auch an jungen Larven betreffs des dritten Paares festgestellt zu haben.

Meine Beobachtungen an *Urticina* und *Actinia* können möglicherweise die genannten Befunde etwas beleuchten. Bei einer Larve von *A. equina* habe ich z. B. an dem ventralen Septenpaare folgendes gefunden. Während das eine Septum oben, d. h. unmittelbar unter dem Schlundrohre anscheinend ohne Filament oder wenigstens mit einem sehr undeutlichen solchen versehen ist, ist das andere mit einem deutlichen Filament, welches in direktem Zusammenhang mit dem Schlundrohrrektoderm steht, ausgestattet. Nach unten ändert sich das Verhalten für beide Septen in umgekehrter Weise, d. h.

bei dem erstgenannten wird das Filament immer deutlicher, bei dem letzten schwindet es allmählich. Bei einer anderen Larve habe ich, ebenso an den ventralen Septen, welche hier unter dem Schlundrohre bogenförmig in einander übergehen — eine nicht seltene Abnormalität — ein Filament gefunden, das weit unterhalb des Schlundrohres anfang; doch lasse ich es in diesem Falle unentschieden, ob es nicht während des Lebens der Larve abgerissen worden ist.

Diese Befunde können, wie ich glaube, in folgender Weise erklärt werden. Dass ein Filament in der Nähe des Schlundrohres zu fehlen scheint, ist sicherlich nur als eine Ausnahme zu betrachten. Das Verhalten kommt wohl dadurch zu Stande, dass anfangs eine sehr dicke Zellenwucherung von dem Schlundrohr ausgeht, um das Filament zu bilden, während eine nachfolgende Partie wieder sehr dünn ist, so dass ihre Zellen sich nur wenig von den Entodermzellen unterscheiden. Ganz undenkbar scheint es mir auch nicht, dass als eine Abnormalität der Zusammenhang zwischen Filament und Schlundrohr-Epithel unterbrochen werden kann; Verhältnisse, welche zu einer solchen Deutung Anlass geben könnten, habe ich auch in Totopräparaten von *A. equina* gesehen. Auch die Möglichkeit, dass die Filamente stellenweise vom Septenrand losgerissen werden können, darf nicht als Erklärung der von Mc'MURRICH hervorgehobenen Befunde aus dem Spiele gelassen werden. — Auch DUERDEN (S. 295) hat an *Lebrunia* ein Filament gefunden, das nicht mit dem Schlundrohr-Epithel in Verbindung stand und schliesst deshalb wie Mc'MURRICH, dass der Nesseldrüsenstreif von entodermalem Ursprunge ist.

Als eine andere Stütze für seine Auffassung der Filamente als entodermale Bildungen führt Mc'MURRICH eine Larve an, welche an dem 1. und 2. Septenpaare schon die Flimmerstreifen entwickelt hatte, und bei welcher also das Filament die unter solchen Verhältnissen vorhandene Dreiteilung zeigte. Die mittlere Partie, der Nesseldrüsenstreif, zeigte in seinem oberen Teil nicht die für das Filament gewöhnliche histologische Differenzirung, sondern war dem Entoderm mehr ähnlich. Hieraus schliesst Mc'MURRICH, dass das Entoderm hier noch im Begriff ist, sich zum Nesseldrüsenstreif zu differenzieren. Eigentümlich genug habe ich auch bei *A. equina* gerade eine solche Larve gefunden. Das ventrolaterale Septenpaar oder richtiger das eine Septum dieses Paares hat eben die Flimmerstreifen entwickelt, die aber noch in ihrem Anfange sind; zwischen diesen aber zeigt sich ein sehr wenig differenzirter Nesseldrüsenstreif,

dessen Zellen mehr denjenigen des Entoderms als des Ektoderms ähneln. Indessen kann man mit Bestimmtheit sagen, dass dies eine ganz zufällige Structur ist; von einer normal auftretenden Differenzirung kann hier nicht die Rede sein, aus dem Grunde, dass eine solche Differenzirung des Nesseldrüsenstreifens normalerweise lange Zeit, bevor die Flimmerstreifen auftreten, schon vollbracht ist. Deshalb können auch aus der Beobachtung McMURRICHS keine Schlussfolgerungen über den Ursprung der Nesseldrüsenstreifen gezogen werden.

Mit McMURRICH stimme ich dagegen darin überein, dass die Flimmerstreifen von ektodermalem Ursprunge sind. Ihre Anlage habe ich nur bei zwei Larven von *A. equina* gesehen, da meine ältesten *Urticina*-Larven noch nicht diese Organe angelegt hatten. Man findet die jungen Flimmerstreifen schon oberhalb der Schlundpforte; sie scheinen sich hier aus dem ektodermalen Bekleid zu differenziren, welches wie ich erwähnt habe, auf der Aussenseite des Schlundrohres und an den Septenseiten am unteren Rande des erstgenannten zu finden ist.

Auf Grund dieser Befunde muss ich also behaupten, dass sämtliche Teile der Mesenterialfilamente bei der Actinien-Larve von ektodermalem Ursprunge sind, ähnlich wie H. V. WILSON für die einfachen Filamente von *Manicina* nachgewiesen hat.

Unter den Anthozoen ist übrigens nur bei den Alcyonarien der Ursprung der Filamente von E. B. WILSON (2) genauer studirt. Nach ihm haben sie dort einen zweifachen Ursprung: die Filamente der dorsalen Septen sind Auswucherungen des Schlundrohrektoderm, die übrigen sind Differenzirungen des Entoderms des Septenrandes. Die erstgenannten haben einen ganz anderen Bau, indem hier Drüsenzellen ganz und gar fehlen; auch die Function ist eine andere, indem sie nicht zu der Verdauung beitragen. WILSON sieht deshalb in den dorsalen Filamenten Bildungen, welche mit den Flimmerstreifen der Actinien homolog sind, die einzigen Teile der Filamente, die nach seiner Annahme ektodermalen Ursprunges sind. Die sechs übrigen Filamente von entodermalem Ursprunge sollen mit dem Nesseldrüsenstreif der *Actinien* homolog sein — eine Annahme, die, wie wir sehen nicht mit dem Resultate meiner Untersuchungen in Übereinstimmung steht. Die Resultate WILSONS waren aus Studien über Knospen bei verschiedenen Alcyonarien gewonnen; in seiner Arbeit über die Entwicklung von *Renilla* war er geneigt, auch ektodermale Elemente in sämtlichen Filamenten anzunehmen, und es

scheint mir in der That nicht unmöglich, dass die Entstehungsweise der Filamente bei der Larve anders sein kann als in einer Knospe. Es hat sich bei anderen Tiergruppen gezeigt, dass Larvenentwicklung und Knospenentwicklung zwei verschiedene Dinge sind.¹⁾

Die Septalstomata.

Wie gut bekannt auch diese Bildungen bei erwachsenen Formen sind, so finde ich in der ganzen Litteratur nicht eine einzige, auf Beobachtung gestützte Angabe über ihre Entstehung bei den Larven. Folgende Mitteilungen hierüber können deshalb möglicherweise etwas Interesse bieten.

Das erste, was wir sowohl bei *Urticina* wie bei *Actinia* bemerken, ist, dass sie erst spät in der Embryonalentwicklung auftreten. Es ist deshalb eine unrichtige Auffassung der Gebr. HERTWIG wenigstens betreffs der Stomata der acht ersten Septen, wenn sie (S. 522) sagen: „Man kann sich die Entstehung der Öffnungen in der Weise vorstellen, dass, als die vom Mauerblatt und der Mundscheibe hervorstwachsenden Septen an das Schlundrohr sich anlegten und sich mit ihm verbanden, die Verwachsung im Umkreis des Mundes unterblieb.“ In der That werden die Septen als vollständige Wände zwischen Körperwand und Schlundrohr ausgespannt, und sie bestehen auch als solche eine geräumige Zeit. Bei *Urticina* — wo bekanntlich sowohl äussere wie innere Stomata vorkommen (Taf. 4, Fig. 36 *r.sto* und *o.sto*) — entstehen diese erst etwa um dieselbe Zeit wie die Tentakel. Nach den zwei Larven zu urteilen, die ich in der Beziehung untersucht habe, ist es Regel, dass die äusseren etwas früher als die inneren gebildet werden, obschon man das Gegenteil erwarten sollte. Die äusseren Stomata kommen nämlich, soviel wir kennen, bei einer Minderzahl von Formen vor, während die inneren, wenn die Art überhaupt Stomata besitzt, die konstant vorkommenden sind. Gebr. HERTWIG betrachten deshalb auch die äusseren Stomata als sekundäre Erwerbungen.

Der Durchbruch wird in der Weise vorbereitet, dass zuerst die Stützlamelle an der künftigen Durchbruchstelle resorbiert wird. Anfangs bemerkt man dann nur ein Loch in der Lamelle, während das Entoderm noch ihre ursprüngliche Lage behält. Später ver-

¹⁾ Vergl. in der Beziehung u. a. HJORT: Kimbladstudier på grundlag af Ascidiernes udvikling.

dünnt sich das letztgenannte und der vollständige Durchbruch erfolgt; ob dieser in Verbindung mit einer Auflösung der Entodermzellen oder durch einfaches Auseinanderweichen derselben vor sich geht, habe ich nicht entscheiden können.

Der Nachweis, dass die Septalstomata durch einen Durchbruch des Septums entstehen, ist deshalb von Interesse, weil nach GOETTE ein analoger Vorgang bei der Scyphistoma von *Aurelia* und anderen Medusen stattfindet. Hier soll in ähnlicher Weise eine Communication zwischen den vier Magentaschen zu Stande kommen, indem ein anfangs kleines, später sich erweiterndes Loch in den Septen entsteht. Doch ist in der weiteren Entwicklung ein beträchtlicher Unterschied vorhanden, indem die Öffnung zuletzt das ganze Septum, nur mit Ausnahme des inneren Randes, wo die Tæniolmuskeln verlaufen, einnimmt. In der Bildung der Septalstomata beider Gruppen können wir nur analoge, nicht homologe Erscheinungen sehen, weil andere Gründe dafür sprechen, dass die Actinien nicht ein Scyphistomastadium durchlaufen haben.

Die Entstehung der Tentakel.

Mit diesem Vorgang sind wir am Ende der eigentlichen Embryonalentwicklung angekommen. Betreffs der äusseren Veränderungen der *Urticina*-Larven während der Zeit von der Schlundrohreinstülpung ab ist nur wenig zu bemerken. Die Larven strecken sich mehr und mehr, und das Schwimmen hört auf. Gleichzeitig hiermit bemerkt man eine Tendenz bei den Larven, sich mit dem aboralen Ende festzusetzen, obschon sich eine Fuss Scheibe erst viel später differenzirt. Die Flimmerung wird allmählich weniger lebhaft und hört auf dem Körper schon lange vor dem Entstehen der Tentakel auf, während sie in dem Schlundrohre immer lebhafter wird. Die Durchsichtigkeit nimmt zu, indem der Nahrungsdotter allmählich verbraucht wird.

Bei Larven von *Urticina*, welche aus einem am 13. März abgelegten Laich stammten, habe ich zum ersten Mal 7. Mai die Tentakel gesehen. In der Regel entstehen jetzt gleichzeitig als Ausstülpungen der Interseptalräume acht Tentakel, nämlich vier grössere mit vier kleineren abwechselnd. Von den grossen Tentakeln stehen zwei einander gegenüber in den dorsalen und ventralen Richtungsfächern, zwei andere in den lateralen Fächern; die vier

kleinen gehören also den dorso- und ventrolateralen Fächern an (Taf. 1, Fig. 6 t).

Diese Anordnung der Tentakel ist, wie erwähnt, die Regel, wenn auch Unregelmässigkeiten ausnahmsweise zu finden sind. So habe ich in meinen Notizen über die lebenden Larven bemerkt, dass zwei oder drei etwa gleichgrosse Tentakel neben einander stehen können. Auch scheint ein ganz geringfügiger Zeitunterschied in der Anlage vorhanden sein zu können, ohne dass doch irgend eine Regelmässigkeit hierin zu beobachten ist. Ich muss deshalb einen solchen Unterschied als einen ganz zufälligen oder von zufälligen Ursachen bedingten betrachten, ähnlich wie man es ja auch bei anderen Organen, die sonst gleichzeitig entstehen, finden kann. — Auf dem Stadium mit acht Tentakeln verharret die junge Actinie eine längere Zeit; spätere Stadien habe ich nicht gesehen.

Nach der Darstellung von LACAZE-DUTHIERS sollte man ja erwarten, dass die Tentakelbildung bei *Actinia equina* ganz anders vor sich ginge. Der genannte Verfasser lässt nämlich zuerst in einem der Richtungsfächer (dem dorsalen?) einen unpaaren Tentakel entstehen, welcher eine kurze Zeit der einzige ist, und später während längerer Zeit durch seine Grösse sich von den anderen auszeichnet.

Ich muss leider die Richtigkeit dieser Angaben in Abrede stellen. Unter hundert von Larven, die ich untersucht habe, habe ich keine einzige gefunden, welche nur den einen Tentakel allein besass. Auch von älteren Larven habe ich nur verhältnissmässig selten Individuen gesehen, die einen durch seine Grösse ausgezeichneten Tentakel besaßen; und wo dies der Fall war, gehörte er nicht einem Richtungsfach an. Ich habe ebenso eine Menge von Larven gesehen, wo die Tentakel im Entstehen begriffen sind oder eben angelegt waren; hier entstehen acht Tentakel etwa gleichzeitig, ohne dass ein bestimmter Unterschied in der Grösse merkbar ist. Dagegen finde ich wie LACAZE-DUTHIERS, dass das Stadium mit acht Tentakeln sehr schnell durch Entwicklung von vier neuen in dasjenige mit zwölf Tentakeln übergeht, ein Verhalten, das nach FAUROT (S. 86) auch für *Sagartia parasitica* gilt.

Den bestimmten Angaben von LACAZE-DUTHIERS gegenüber wäre es sehr schwierig zu glauben, dass wir dieselbe Actinienart untersucht haben, wenn wir nicht in gewissen Umständen eine Stütze für unsere Annahme, dass diese Angaben in jedem Falle auf unrichtigen Deutungen beruhen, finden könnten. So z. B. ist es wenigstens in

zwei von seinen Abbildungen¹⁾ nicht möglich zu finden, dass ein Tentakel hier die übrigen in Grösse bemerkenswerth übertrifft, wenn er auch als solcher in dem Text und der Tafelerklärung bezeichnet wird. Auch wenn wir uns zu anderen Actinienformen wenden, finden wir in der Tentakelbildung nichts entsprechendes.²⁾ FAUROT giebt für *Adamsia palliata*, *Sagartia parasitica* (?) und für Larven unbestimmter Arten an, dass acht Tentakel gleichzeitig erscheinen (S. 83—84). Bei *Lebrunia* entstehen nach DUERDEN ganz wie bei *Urticina* gleichzeitig vier grössere Tentakel mit vier kleineren abwechselnd, ohne dass anfangs irgend ein anderer Grössenunterschied zu beobachten ist.³⁾ Andere Verfasser haben von einem solchen unpaaren Tentakel nichts zu erzählen. Alle die erwähnten Thatsachen können uns deshalb — auch angenommen, dass die von mir untersuchte als *A. equina* bezeichnete Art nicht identisch mit der von LACAZE-DUTHIERS so bezeichneten sein sollte — nur zu der Ansicht führen, dass die Angaben und Zeichnungen LACAZE-DUTHIERS' von Larven, bei denen eine äussere bilaterale Symmetrie durch einen unpaaren, einzeln auftretenden Tentakel ausgedrückt sein sollte, auf zufällige, vielleicht sogar abnorme⁴⁾ Bildungen zurückzuführen sind.

Ebensowenig also wie die Reihenfolge der Septen meiner Meinung nach irgend eine Rolle in der Entwicklung der Hexactinien spielt, ebenso wenig ist dies mit der Reihenfolge der acht erst gebildeten Tentakel der Fall. Es ist nur von Wichtigkeit hervorzuheben, dass diese acht Tentakel etwa gleichzeitig angelegt werden, und dass die Larve also nicht ein Stadium mit einem Tentakel durchläuft⁵⁾.

1) Pl. XII, Fig. 26 und Pl. XIII, Fig. 30.

2) Die von LACAZE-DUTHIERS abgebildete junge *Sagartia bellis* (Pl. XV, Fig. 13), wo zwölf Septen, aber nur zwei Tentakel, die in den Richtungsfächern einander gegenüber stehen, vorhanden sind, muss wohl ein Individuum sein, das entweder abnorm gewesen ist, oder wo die anderen Tentakel eingezogen waren. Eine so bedeutende Abweichung von anderen Formen wäre doch kaum denkbar.

3) Mit dem weiteren Wachstum soll der dorsale Tentakel bei *Lebrunia* ein wenig grösser als die übrigen werden (S. 273). Doch spricht Verf. wieder auf S. 275 von „six tentacles being nearly equal and two remaining smaller“ etc.

4) Ich habe selbst bei *A. equina* wenigstens eine solche abnorme Larve gesehen, die eine ähnliche Form wie die von LACAZE-DUTHIERS (Pl. XII, Fig. 24, 25) abgebildete hatte. Bei *Urticina* habe ich einmal eine Larve mit zwei ausgebildeten Tentakeln und sechs anderen, die eben in Entstehung waren, gefunden.

5) Es ist nicht ohne Interesse in diesem Zusammenhang einen Vergleich mit den verschiedenen Ansichten über Tentakelbildung bei einigen Medusen-Larven

Dagegen scheinen bei dem weiteren Wachstum der Larve einige Grössenunterschiede der Tentakel auftreten zu können. FAUROT erwähnt, dass bei *Adamsia palliata* und *Sagartia parasitica* die dorsolateralen Tentakel in dem Zuwachs zurückbleiben, und dasselbe giebt auch DUERDEN für *Lebrunia* an (S. 274). Nach FAUROT scheint es, als ob dies Verhalten in gewissem Zusammenhange mit der Entstehung der vier neuen Tentakel, durch welche das Hexactinienstadium erreicht wird, stünde. Diese vier neuen Tentakel sollen nämlich bei *Sagartia parasitica* dieselbe Grösse haben wie die zwei dorsolateralen, und die Larve besitzt dann sechs grosse und sechs kleine Tentakel. Bei *Adamsia palliata* konnte der Vorgang nicht verfolgt werden. Ich habe die jungen Tiere von *Urticina* und *A. equina* in der Beziehung nicht genauer untersucht, weil diese Veränderungen eigentlich ausserhalb der Embryonalentwicklung liegen, und kann deshalb keine Angaben hierüber machen.

Entstehung und Anordnung der Muskelpolster in den acht ersten Septen.

Wie schon längst bekannt, erhebt sich bei den Actinien auf derjenigen Seite der Septen, wo die längsgehenden Muskeln verlaufen, die Stützlamelle in kleineren oder grösseren, mehr oder weniger reich verzweigten Falten, wodurch auch die Muskelfasern bedeutend vermehrt werden. Bei *Urticina* fängt die Bildung dieser Muskelpolster (eine einfache Muskellage ist schon früher vorhanden) erst spät an, d. h. etwa gleichzeitig mit der Entstehung der Tentakel fängt die Stützlamelle der Septen an Ausläufer auszusenden, oder genauer angegeben, fängt das septale Entoderm an solche abzusondern.

anzustellen. Zuerst wurde von CLAUS bei den Larven von *Aurelia aurita* und *Chrysaora* (vergl. CLAUS, Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung der Medusen. Leipzig u. Prag 1883, S. 6) das Auftreten eines grösseren Tentakels behauptet und darauf Gewicht gelegt, dass eine äussere bilaterale Symmetrie durch diesen zu Stande gebracht wurde. Nachher wurde von GOETTE (2, S. 13) die Angabe gemacht, dass bei *Aurelia aurita* zuerst zwei Tentakel paarweise und gleichzeitig, später das andere Paar entstehen, also in derselben Reihenfolge wie die Taschen; bei *Cotylorhiza* dagegen sollen sie alle vier gleichzeitig entstehen. Derselbe Verfasser fügt doch (S. 19) hinzu: „Eine ganz bestimmte Reihenfolge, in welcher die Tentakel der Scyphostomen nach einander erschienen, existirt nicht“. Zuletzt hat HEIN für dieselbe *Aurelia*-Art ein gleichzeitiges Auftreten aller vier Tentakel angegeben. Schon früher hat I. HYDE (S. 556) betreffs der Bildung der vier ersten Tentakel bei zwei *Aurelia*- und einer *Cyanea*-Art folgendes bemerkt: „Sie erscheinen meist zu zweien oder vierten, ohne dass jedoch eine bestimmte Regel festgestellt werden konnte.“

Bei den älteren Individuen mit acht Tentakeln sind die Muskelpolster schon wohl entwickelt. Ihre Stellung ist diejenige, welche man als charakteristisch für das sog. Edwardsia-Stadium — schon wohlbekannt in der Hexactinien-Entwicklung — bezeichnet, d. h. sechs Septen wenden ihre Muskelpolster der ventralen Seite zu, während die zwei übrigen, die ventralen Richtungssepten, ihre Polster in entgegengesetzter Richtung wenden (Taf. 4, Fig. 36). Gleichzeitig mit den Muskelpolstern fangen auf der anderen Seite der Septen die Parieto-Basilarmuskeln an deutlicher hervorzutreten.

Wie schon DIXON angegeben hat, ist die Stellung der Septenmuskeln bei *Actiniu equina* dieselbe. Doch entstehen hier nach meinen Präparaten zu urteilen die Falten der Septallamelle später, indem bei Larven mit schon deutlichen Tentakeln noch nichts davon zu sehen war.

Ich habe bei meinen ältesten Larven von *Urticina* die Entstehung der vier neuen Septen, durch welche die definitive Septenanordnung der Hexactinien zu Stande gebracht wird, feststellen können. Sie entstehen, wie typisch für die Hexactinien, konstant in den ventrolateralen und lateralen Fächern, was, wie schon früher bekannt, auch bei *A. equina* der Fall ist.

Diese vier neuen Septen wachsen nicht wie die acht ersten von oben nach unten, sondern werden mehr oder weniger weit nach unten angelegt und wachsen von hier nach oben.

Die oben beschriebene Anordnung der Muskelpolster bei *Urticina* zeigt, dass die von BOVERI beschriebene Larve (S. 483), die er mit Fragezeichen als die Larve einer *Tealia*-Art aufführt, wenigstens nicht der Gattung *Urticina*¹⁾ angehörig sein kann. Diese Larve ist nämlich nach dem „zweistrahligem Typus“ entwickelt, d. h. sie hat kein Edwardsiastadium durchlaufen, indem hier vier Septen nach der ventralen, vier nach der dorsalen Seite ihre Muskelpolster wenden.

Ueber die histologische Differenzirung des Larvenkörpers von der Periode der Schlundrohrbildung zum Entstehen der Tentakel.

Ich habe erwähnt, dass nach dem Abschluss der Gastrulation bei *Urticina* die ersten histologischen Differenzirungen in Form von Nematocysten in dem Ektoderm sichtbar werden. Sie sind eine Zeit

¹⁾ Die z. T. mit *Tealia* synonym ist.

lang die einzig histologisch differenzierten Teile des Ektoderms, indem erst etwas später die Drüsenzellen hinzukommen; die letztgenannten treten, soweit ich finden kann, etwa gleichzeitig mit dem Herauswachsen der ersten Mesenterialfilamente auf. Etwas später, scheint es, zeigt sich die entodermale Muskulatur, die bekanntlich mit den basalen Teilen der Entodermzellen fest verbunden ist. In dem Schlundrohr und den Filamenten erfolgt doch, wie ich schon hervorgehoben habe, die Gewebedifferenzierung weit später, unabhängig von derjenigen des übrigen Körpers.

Betreffs der Differenzierung des Ringmuskels (Sphincter) bemerke ich, dass sie erst spät in der Entwicklung stattfindet. An Larven, welche schon längst ihre Tentakel bekommen hatten, zeigte sich an der Stelle unterhalb der Tentakel, wo er nachher auftritt, nur die einfache Lage von gewöhnlichen, entodermalen Muskelfasern, trotzdem dass der Muskel bei der erwachsenen *Urticina* bekanntlich einen distinkten Wulst bildet.

Die eigentümlichste, durch histologische Differenzierung gebildete Abteilung des Körpers bei der Larve von *Actinia equina* ist die verdickte, mit einem langen Wimperschopf versehene ektodermale Partie am aboralen Pole. Diese Bildung fehlt bei *Urticina*, der Wimperschopf ist aber für mehrere andere Actinienformen angegeben. Schon an der lebenden Larve bemerkt man, dass die Zellen, von denen die langen Cilien ausgehen, sich von den umgebenden durch mehr homogenen Zelleninhalt auszeichnen. Längsschnitte zeigen dies noch deutlicher. Man beobachtet an diesen, dass die betreffenden Zellen äusserst schmal sind, indem die sehr langgestreckten und schmalen Kerne dicht an einander liegen (Taf. 4, Fig. 35 *wp*). Der ausserhalb der Kerne liegende Teil der Zellen zeigt ein ziemlich homogenes, schwach längsstreifiges Aussehen und unterscheidet sich dadurch von den umgebenden Zellen, wo dieser Teil mehr körnig ist. Der innere Teil zeigt eine deutlichere Längsstreifung.

Die beste Auskunft über die Zusammensetzung dieses „Wimperorgan“ erhält man an durch die HERTWIG'sche Osmium-Essigsäure-Methode isolierten Zellen. Man findet dann, dass die wimpertragenden Zellen ganz fadenförmig sind, nur mit einer Anschwellung für den Kern versehen. Ich habe ausserdem feststellen können, dass es unter diesen Zellen wenigstens einige giebt, welche sich nach innen in zwei oder mehrere fadenförmige Ausläufer teilen. Sowohl dieser Umstand, wie die ausserordentliche Feinheit der Zellen und die

langen Wimpern derselben machen es fast sicher, dass wir es hier mit einem Sinnesorgan zu thun haben. Zwischen den basalen Teilen der Zellen habe ich kleine Zellen gesehen, welche möglicherweise Ganglienzellen sind. Dagegen habe ich nicht eine Faserschicht nachweisen können; sie muss, wenn sie überhaupt vorkommt, sehr schwach entwickelt sein. Die genannte Bildung entsteht erst nach der Schlundrohreinstülpung und verschwindet später in der Entwicklung. Bei Larven von *Cerianthus*, *Rhodactis* und *Lebrunia* sind von resp. GOETTE (4, S. 299), Mc'MURRICH (1, S. 317) und DUERDEN (S. 280) Differenzirungen am aboralen Pole beschrieben, welche doch andere Zellenelemente als bei *A. equina* zeigen. Bei *Cerianthus* und *Lebrunia* sind zahlreiche Nematocysten und andere Zellen (möglicherweise Drüsenzellen) vorhanden, Zellenformen, welche bei *A. equina* an der nämlichen Stelle fehlen¹⁾. Bei *Rhodactis* und *Lebrunia* soll zwischen den basalen Teilen der betreffenden Zellen ein starker Nervenplexus entwickelt sein. Dagegen wird für die erstgenannte Art und für *Cerianthus* kein längerer Wimperschopf erwähnt; für *Lebrunia* bemerkt sogar DUERDEN ausdrücklich, dass die Flimmerung über den ganzen Körper gleichförmig ist. Die beiden letztgenannten Verfasser nehmen an, dass die Bildung ein Sinnesorgan ist. Sie bemerken auch mit Recht, dass das Auftreten eines Sinnesorgans an dem während des freien Umherschwimmens nach vorn gerichteten Pole leicht erklärlich ist.

Leider ist das Organ bei anderen Formen, welche einen langen Wimperschopf besitzen nicht histologisch untersucht, und wir kennen deshalb auch nicht, ob bei diesen nur ähnliche Zellen wie bei *A. equina* vorhanden sind, oder ob es auch in Uebereinstimmung mit demjenigen bei *Cerianthus*, *Rhodactis* und *Lebrunia* gebaut ist. In jedem Falle können wir den Unterschied im Bau des aboralen Poles bei den drei letztgenannten Arten einerseits und *A. equina* andererseits möglicherweise dadurch erklären, dass die letztgenannte, welche ihre ganze Entwicklung bis zum Festsetzen innerhalb des mütterlichen Körpers durchmacht, weniger Gebrauch für ein spezielles Nematocysten-Organ hat, welches

¹⁾ Betreffs der Drüsenzellen ist dies mit absoluter Sicherheit festzustellen. An Schnitten durch das „Wimperorgan“ habe ich hier und da Körperchen gefunden, über deren Natur ich nicht völlig sicher bin und die möglicherweise eine Art Nematocysten (doch nicht mit Spiralfaden) sein können. Sie kommen doch so spärlich vor, dass man mit Bestimmtheit behaupten darf, dass das Organ nicht — wie es bei *Cerianthus* und *Lebrunia* (und *Rhodactis*?) der Fall zu sein scheint — hierauf eingerichtet ist.

dagegen für die Larven, die in früheren Stadien ausgeworfen werden, als Verteidigungsmittel nützlich sein kann. Für die Orientirung innerhalb des mütterlichen Körpers können doch die langen Cilien vorteilhaft sein.

Ob wir in dem aboralen Sinnesorgan bei Actinienlarven ein Homologon des apicalen Sinnesorgans der Ctenophoren und der Scheitelplatte der Nemertinen- und Anneliden-Larven sehen dürfen, darüber ein Urteil auszusprechen scheint mir jetzt nicht rätlich.

Zuletzt will ich noch eine Eigentümlichkeit in der *Urticina*-Entwicklung erwähnen. Ich habe schon mitgeteilt, dass die Eihülle während der Gastrulation einschrumpft ohne doch verloren zu gehen. Das bemerkenswerthe ist doch, dass sie sich bis in die spätesten Entwicklungsstadien beobachten lässt, indem sie einen kontinuierlichen Überzug über den Körper bildet. Etwas derartiges finden wir auch bei Anneliden-Larven, indem hier die Eihülle während des Larvenlebens als provisorische Cuticula fungirt (HATSCHKE). Noch bei meinen ältesten, schon längst mit Tentakeln ausgestatteten Individuen habe ich sie nachweisen können. Auch bei *A. equina* habe ich in späten Stadien einen Überzug auf dem Körper gesehen, der aller Wahrscheinlichkeit nach die Eihülle ist.

Zusammenfassung und Schlussbemerkungen.

Die Eier von *Urticina* durchlaufen ihre Entwicklung im Gegensatz zu den meisten übrigen Actinien ausserhalb des mütterlichen Körpers, frei im Wasser. Sie sind sehr dotterreich, aussen von einer Eihülle bekleidet, welche noch in den spätesten Stadien der Entwicklung einen Überzug auf dem Larvenkörper bildet. Auch bei *Actinia equina* persistirt die Eihülle in längerer Zeit.

Die Furchung des *Urticina*-Eies verläuft nach einem bei den Actinien nicht früher beobachteten Typus, indem dieselbe erst, wenn 16 Kerne gebildet sind, eintritt, um jetzt auf einmal das Ei in 16 Furchungssegmente zu zerlegen. Während der Kernteilungen unterliegen die verschiedenen Eisubstanzen — Dotter, Kern, Protoplasma — gewissen Umlagerungen, und es ist wahrscheinlich, dass erst diese Umlagerungen die Furchung möglich machen; es ist somit nicht der Dotterreichtum allein, welcher das Unterbleiben der ersten Furchungen bewirkt.

Bei der Durchfurchung des *Urticina*-Eies bildet sich eine Art

Furchungshöhle, die, soviel bekannt, nur äusserst selten in der Entwicklung des tierischen Eies vorkommt, und die ich als Pseudoblastocoel bezeichnet habe. Sie entsteht dadurch, dass die festere, aus grösseren Kugeln bestehende Dottersubstanz sich von dem Zentrum des Eies zurückzieht, um in Vereinigung mit dem peripherisch gelagerten Protoplasma wohl begrenzte Furchungssegmente zu bilden. Der zentrale, wahrscheinlich zähflüssige Eiinhalt bleibt von der Furchung unbeeinträchtigt und füllt schon von Anfang an den Raum zwischen den inneren Enden der Furchungssegmente aus.

Während der weiteren Furchung schnüren sich die inneren, stark dotterbeladenen Zellenenden als kernlose Stücke quer ab, und gelangen in die Furchungshöhle, die sie als Nahrungsdotter am Ende der Furchung mehr oder weniger vollständig erfüllen.

Die Bildung des Entoderms geht bei *Urticina*, trotzdem das Blastocoel mit Dotter erfüllt ist, durch eine wirkliche Invagination vor sich. Die sich einstülpende Entodermschicht drängt sich, ohne ihre epiteliale Verbindung aufzugeben, zwischen die Dotterelemente, welche auf diese Weise in die Gastralhöhle gelangen.

Auch bei *Actinia equina* wird das Blastocoel mit einem Nahrungsdotter gefüllt, welcher teils und hauptsächlich durch Einwanderung von Zellen aus dem Blastoderm, teils durch Zerfall der inneren Enden der Blastodermzellen gebildet wird. Das Entoderm wird durch Einwanderung von dem Blastoderm gebildet.

In der Bildung einer besonderen Nahrungsdottermasse können wir in erster Reihe einen Vorgang sehen, wodurch das Blastoderm von Elementen befreit wird, welche für die Differenzierungsvorgänge der Zellen hinderlich sind. Die Bildung der soliden Blastula oder der sog. Morula bei den Alcyonarien beruht auf ähnlichen Vorgängen, indem hier gleich von Anfang der Furchung, ganz wie bei *Urticina*, die inneren, dotterreichen Teile der Furchungssegmente als Nahrungsdotterelemente abgeschnürt werden. Die Entodermbildung bei diesen Formen ist von der Nahrungsdotterbildung biologisch sicherlich ebenso scharf zu trennen wie bei *Urticina*, wenn auch die Trennung weniger scharf in die Augen fällt. Die Morula der Anthozoen, welche bisher als eine ziemlich eigentümliche und schwer zu erklärende Furchungserscheinung betrachtet wurde (KORSCHULT und HEIDER S. x.), wird auf diese Weise leichter verständlich.

Der Blastoporus bei *Urticina* schliesst sich nicht, sondern bildet, indem der Rand sich nach innen biegt, um das Schlundrohr herzustellen, die Schlundpforte; die Einbiegungsöffnung wird zur

Mundöffnung. Das gleiche ist auch früher für andere Actinien (*Cerianthus* und *Actinia* sp.) angegeben.

Betreffs der Mund- und Schlundrohrbildung bei *Actinia equina* ist hervorzuheben, dass die letztgenannte, erst nachdem ein Durchbruch in der Körperwand der Planula durch Auflösung der Zellen stattgefunden hat, anfängt. Der Rand der Öffnung biegt sich dann nach innen, um das Schlundrohr zu bilden, und die ursprüngliche Öffnung in der Planula-Wand wird auch hier zur Schlundpforte des fertigen Schlundrohres.

Das Schlundrohr ist während des ganzen Einstülpungsprozesses von Entoderm umgeben, liegt aber dabei der einen Körperseite näher als der anderen. Diese Lage hat indessen, wie H. V. WILSON und Mc'MURRICH behaupten, nichts mit der Histogenese des hier entstehenden, ventrolateralen Septum zu thun. Dagegen kommt durch diese Lage des Schlundrohres ein primärer, bilateral-symmetrischer Bau der Hexactinien-Larve zu Stande, welcher erst mit dem Wachstum der Septen dem sekundären, bilateral-symmetrischen Bau des sog. Edwardsia-Stadiums Platz macht.

Magentaschen als primäre, peripharyngeale Bildungen kommen nicht, wie GOETTE behauptet, vor, und demzufolge entstehen auch keine Septen als sekundäre Folgeerscheinungen einer Taschenbildung; das umgekehrte ist überall der Fall. Vor der Septenbildung sind ringsum das Schlundrohr keine Andeutungen von Taschen oder Fächern zu finden; solche werden erst durch die herabwachsenden Septen abgegrenzt.

Die Septen entstehen etwa gleichzeitig, oder wenn ein geringer Zeitunterschied vorhanden ist, kann jedenfalls keine bestimmte Reihenfolge nachgewiesen werden. Meiner Ansicht nach beruhen auch die Angaben in der Litteratur über eine regelmässige, bestimmte Reihenfolge der Septen auf unvollständigen Beobachtungen.

Die Nesseldrüsenstreifen der Mesenterialfilamente sind Auswüchse des Schlundrohrepitels und demzufolge von ektodermalem Ursprung. Ihre histologische Differenzirung bei der Anlage steht mit derjenigen des Schlundrohrepitels in Übereinstimmung. Besonders deutlich ist dies bei *Urticina* nachzuweisen, wo das Schlundrohr um die Zeit, wo die ersten Filamente angelegt werden, gar nicht histologisch differenzirt ist. — Die Flimmerstreifen entstehen bedeutend später als die Nesseldrüsenstreifen und sind ebenfalls, wie auch Mc'MURRICH fand, von ektodermalem Ursprung.

Die Septalstomata sind spät in der Entwicklung auftretende Erscheinungen, und entstehen durch Resorptionsvorgänge in der septalen Stützlamelle. Die Differenzierung eines besonderen Ringmuskels (Sphincter) findet auch sehr spät statt, in jedem Falle bedeutend später als die Muskelpolster entstehen.

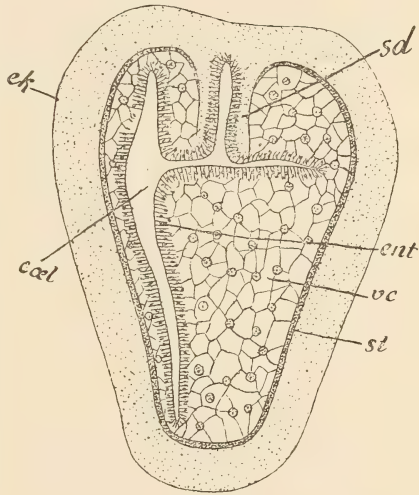
Es entstehen sowohl bei *Urticina* wie bei *Actinia* gleichzeitig acht Tentakel. Es existirt also nicht bei letztgenannter Art, wie LACAZE-DUTHIERS und nach ihm viele andere Verfasser angegeben haben, ein normal vorkommendes Stadium, durch einen unpaaren Tentakel ausgezeichnet. Soweit die Untersuchungen bisher reichen, ist dies auch nicht bei anderen Formen der Fall, indem auch hier gleichzeitig acht Tentakel entstehen.

Ich habe schon in dieser Arbeit eine Actinien-Form erwähnt, von deren späteren Entwicklung wir durch DUERDEN Kenntniss bekommen haben, nämlich *Lebrunia coralligens* (H. V. WILSON). Nach den Angaben DUERDENS soll diese Larve eigentlich in zwei Hauptpunkten von dem, was wir bisher bei Actinien und Coelenteraten überhaupt kennen, abweichen: sie soll erstens ein Schlundrohr besitzen, dessen inneres Epitel nur im oberen Teil von ektodermalem Ursprung ist, während der untere Teil innen mit Entoderm bekleidet sein soll. Zweitens soll das ganze Entoderm aus zwei Bestandteilen zusammengesetzt sein, nämlich aus einer oberflächlichen Lage gewöhnlicher Entodermzellen und einem mehrschichtigen, zwischen diesen und der Stützlamelle liegenden Gewebe, das aus runden, vacuolenartigen Zellen besteht.

Die entodermale innere Bekleidung des Schlundrohres würde, falls sie wirklich vorhanden wäre, in der Coelenteraten-Gruppe einen ganz neuen ontogenetischen Vorgang bei der Bildung des letztgenannten Organes voraussetzen und würde überhaupt sehr schwer zu erklären sein. Soweit ich sehen kann, beruhen doch die Angaben DUERDENS auf einer unrichtigen Deutung der vorhandenen Verhältnisse. Ich gebe hier eine seiner Abbildungen wieder (Textfig. 13). Der in das Coelenteron hineinragende Teil des Schlundrohres ist nach DUERDEN von entodermalem Ursprunge. Hierzu aber ist zu bemerken, dass erstens die innere epiteliale Bekleidung wie die Figur zeigt, entschieden sich als eine Fortsetzung des Ektoderms zeigt,

und dass es zweitens sehr schwierig zu erklären wäre, wie die Stützlamelle eingebogen sein konnte, wenn dies nicht durch eine Einstülpung von aussen zu Stande gebracht war. Ich kann es deshalb nicht anders verstehen, als dass das Schlundrohr bei *Lebrunia* innen in seiner ganzen Länge mit Zellen ektodermalen Ursprungs ebenso gut bekleidet ist wie bei allen übrigen Coelenteraten. Dass das Schlundrohr anfangs einer äusseren Öffnung entbehrt, kann — vorausgesetzt, dass die möglicherweise sehr feine Öffnung in der Schnittserie nicht herausgefallen oder durch irgend einen anderen Umstand der Aufmerksamkeit entgangen ist — auf verschiedene Weise erklärt werden. Entweder hat sich nach der Schlundrohrinvagination der obere Rand der Röhre wieder vorübergehend geschlossen (die dort liegenden Zellen sollen nach DUERDEN locker mit einander verbunden sein), oder das Schlundrohr ist in Uebereinstimmung mit dem, was bei *Renilla* bekannt ist, durch eine ektodermale, solide, sich später aushöhlende Einwucherung gebildet. In beiden Fällen wird die Uebereinstimmung mit den Coelenteraten in der Hauptsache erhalten.

Auch die Annahme eines mehrschichtigen Entoderms scheint mir wenig zutreffend zu sein, indem, wie ich glaube, es sich bei *Lebrunia* um ungemein stark vacuolisirte und dadurch hohe aber



Textfig. 13.

Längsschnitt durch eine Larve von *Lebrunia coralligens* (Nach DUERDEN, Taf. 19, Fig. 15).

sd Schlundrohr, ent entoderm, vc Vacuolen, st Stützlamelle, ek Ektoderm, cael Coelenteron.

in einer Schicht geordnete Entodermzellen handelt. Ein solches stark vacuolisirtes Gewebe ist doch unter den Coelenteraten keine allzu seltene Erscheinung und DUERDEN hat auch selbst einige Formen erwähnt. Ich greife auch einige andere Beispiele heraus, die mir zur Hand kommen. So berichtet BOVERI (S. 469) von solchem stark vacuolisirten Entoderm bei *Arachnactis*-Larven; bei der Planula von Scyphomedusen bilden sich in dem einschichtigen Ektoderm mehrere Reihen mit Vacuolen (GOETTE 2, S. 6) und bei

erwachsenen Edwardsien enthalten die Septen stark vacuolisirte Zellen, die nur eine einschichtige, dicke Lage bilden, obschon sie in Schnitten mehrschichtig aussehen (APPELLÖF 1, S. 19.) Dass das Verhalten nicht anders bei *Lebrunia* ist, scheint mir auch aus einem anderen Umstand hervorzugehen. Es sind in diesem Stadium nach DUERDEN auch entodermale Muskeln entwickelt. Soviel wir kennen, sind bei den Actinien immer die entodermalen Muskelfasern von den Entodermzellen selbst gebildet und fest mit dem basalen Teil derselben verbunden; anders wird es wohl auch nicht bei *Lebrunia* sein. Nach DUERDEN sollten nun die runden, vacuolartigen Zellen wahrscheinlich in der Muskelbildung teilnehmen (S. 287). Diese Vacuolen sind indessen bei der erwachsenen *Lebrunia* verschwunden und nur die oberflächliche Zellenlage persistirt als bleibendes Entoderm (S. 289). Auf welche Weise sollten dann die letztgenannten Zellen mit den Muskelfasern in Verbindung treten, wenn sie nicht dieselbe von Anfang an gebildet hätten?

Mit dem Nachweis, dass es sehr unwahrscheinlich ist, dass das Entoderm mehrschichtig ist, ist auch die hierauf begründete Ansicht DUERDEN's, nach welcher das vacuolhaltige Gewebe möglicherweise ein „Mesenchym“ repräsentire (S. 308), ebenso unwahrscheinlich gemacht.

Ich habe bei den von mir untersuchten Larven nach ähnlichen Bildungen gesucht wie die von GOETTE bei Larven von *Cereactis*, *Bunodes*, *Heliactis* und *Cerianthus* (4, S. 351) gefundenen, welche er als rudimentäre Septaltrichter, mit den nämlichen Organen bei dem *Scyphostoma* homolog, betrachtet. Indessen habe ich keine Spur von solchen entdecken können. CARLGREN (2) hat schon sehr wahrscheinlich gemacht, dass diese von GOETTE gefundenen Bildungen von zufälliger Natur sind und auf Contractionserscheinungen der Mundscheibe beruhen, eine Deutung, der ich mich vollständig anschliesse. GOETTE hat, hauptsächlich auf diesen Befund auch das *Scyphostoma* als ein Stadium in der phylogenetischen Entwicklung der Anthozoen aufgestellt, eine Annahme, die schon von CARLGREN zurückgewiesen ist, und die wohl jetzt fallen muss. Ebenso wenig erfüllt die *Scyphula*, so wie wir sie nach GOETTE kennen, die Forderungen einer gemeinschaftlichen Stammform für *Scyphomedusen* und *Anthozoen*, was aus meinem schon angestellten Vergleich (S. 58 u. ff.) hervorgeht.

Wie ich früher bemerkt habe, scheint mir die *Scyphomedusen*-Larve, so wie sie nach der Darstellung HEIN's ausgebildet ist, auch

nicht als Stammform der Anthozoen aufgefasst werden zu können. Zwar entstehen hier die Septen in analoger Weise wie bei den Anthozoen, nämlich als einfache Faltungen des Entoderms. Es ist indessen zu bemerken, dass, während die Septen bei den Actinien sehr früh, und lange bevor die Tentakel erscheinen, auftreten, so sind sie bei der Scyphomedusen-Larve Bildungen, welche erst in dem Tentakelstadium zum Vorschein kommen. CARLGREN hat übrigens aus verschiedenen Gründen geschlossen, dass die primäre Function der Septen bei Scyphomedusen und Anthozoen wahrscheinlich verschieden gewesen ist, und dass desshalb auch die Septen beider Gruppen keinen gemeinsamen Ursprung haben, sondern verschieden entstanden sind. HEIN selbst hebt ausdrücklich hervor (S. 426), dass die Scyphomedusen-Larve eher Beziehungen zu den Hydropolypen als zu den Anthozoen aufweise.

Wenn ich also in der Hauptsache mit CARLGREN darin einverstanden bin, dass wir vorläufig nicht im Stande sind, eine gemeinschaftliche Stammform der Scyphomedusen und Anthozoen anzugeben, so ist doch nach meinen Befunden bei *Actinia equina*, die mit denjenigen von GOETTE bei *Cereactis* gemachten in Uebereinstimmung stehen, ein ektodermales Schlundrohr, trotz des Vorkommens eines solchen bei sämtlichen ausgebildeten Formen von Anthozoen, bei dieser hypotetischen Stammform vielleicht nicht eine unerlässliche theoretische Forderung. In der That zeigen die Larven der erwähnten Arten nach dem Durchbruch der Planulawand die denkbar einfachste Organisation, die aus einer Planula hervorgehen kann: eine einfache Öffnung, welche in einen von einer zweischichtigen Wand umschlossenen Hohlraum hineinführt. Möglich wäre es somit, dass wir diese Stammform unter den dem Schlundrohre entbehrenden, hydroidenartigen Formen suchen könnten. Freilich, den sehr wichtigen Umstand vergesse ich dabei nicht, dass es zuerst festgestellt werden muss, inwieweit die eben erwähnten Zustände der Actinien-Larven primäre Entwicklungsvorgänge repräsentiren, oder als sekundäre ontogenetische Veränderungen entstanden sind. Eine solche Entscheidung können nur ausgedehntere Untersuchungen herbeiführen, und ich habe mit diesen Erörterungen nur die Aufmerksamkeit auf die Sache lenken wollen.

Zuletzt will ich noch auf die in der Entwicklung spät auftretenden Organe, nämlich die Septalstomata, die Flimmerstreifen und den Sphincter aufmerksam machen. Bei mehreren ursprünglichen Formen unter den Actinien fehlen diese Bildungen. (APPELLÖF 2,

S. 16) und sind somit wahrscheinlich phylogenetisch spät erworbene Charactere. Es ist deshalb von Interesse zu finden, dass die phylogenetische und ontogenetische Entwicklung in dieser Beziehung mit einander übereinstimmen.

Nachtrag.

In der Note auf S. 4 habe ich betreffs *Actinia equina* erwähnt, dass die hiesigen Individuen nie einen blauen Ring ringsum die Fuss Scheibe besitzen, eine Zeichnung, die dagegen bei Exemplaren aus der englischen Küste und aus dem Mittelmeere sehr häufig zu sein scheint. Später habe ich indessen diese Varietät sowohl in der Nähe von Bergen wie an Hvidingsö (in der Nähe von Stavanger) gefunden. An letztgenannter Inselgruppe habe ich ausserdem mehr in das bräunliche ziehende Individuen mit grauweissen Randsäckchen beobachtet.

Inhalt.

	S.
Die Structur des Eies	4
Die Furchung	9
Die Bildung der Keimblätter	19
Äussere und innere Entwicklungsvorgänge des Actinien-Embryo's in der	
Periode der Schlundrohrbildung	38
Die Lage des Schlundrohres und die Entstehung der Septen	46
Die Entstehung der Mesenterialfilamente	73
Die Septalstomata	77
Die Entstehung der Tentakel	78
Entstehung und Anordnung der Muskelpolster in den acht ersten Septen...	81
Über die histologische Differenzirung des Larvenkörpers von der Periode der	
Schlundrohrbildung zum Entstehen der Tentakel	82
Zusammenfassung und Schlussbemerkungen	85
Nachtrag	92

Verzeichniss der zitierten Litteratur.

- APPELLÖF, 1. Zur Kenntniss der Edwardsien. — Bergens Mus. Årsberetn. 1891.
 — 2. *Ptychodactis patula* n. g. & sp. etc. — Bergens Mus. Årbog 1893.
- BENEDEN, E. VAN, Recherches sur le développement des Arachnaectis. — Arch. de Biol. Tome 11. 1891.
- BLOCHMANN, Über die Richtungskörper bei Insecteneiern. — Morph. Jahrb. Bd. 12. 1887.
- BOVERI, Über Entwicklung und Verwandtschaftsbeziehungen der Actinien. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 49. 1890.
- BÜTSCHLI, Bemerkungen zur Gastræatheori. — Morph. Jahrb. Bd. 9. 1884.
- CARLGREN, 1. Zur Kenntniss der Septenmuskulatur bei Ceriantheen und der Schlundrinnen bei Anthozoen. — Öfvers. Kgl. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1893. S. 239.
 — 2. Giebt es Septaltrichter bei Anthozoen. — Zool. Anz. Bd. 22. 1899.
- CERFONTAINE, Notes préliminaires sur l'organisation et le développement de différentes formes d'Anthozoaires. — Bull. Acad. Roy. Sc. Belgique. 3. Ser. 21. 1891.
- CHUN, Coelenterata. — Bronn's Kl. u. Ordn. d. Tierreichs. Bd. 2. Abt. 2.
- CLAUS, Über die Entwicklung des Scyphostoma von Cotylorhiza, Aurelia und Chrysaora etc. — Arbeit. Zool. Inst. Wien. T. 10. 1893.
- DIXON, A. F., Notes on the mesenteries of Actinians. — Quart. Journ. Micr. Sc. 2. Ser. 35. 1894.

- DUERDEN, The Edwardsia-stage of Lebrunia and the Formation of the Gastro-coelomic Cavity. — Journ. Linn. Soc. Vol. 27. Zool. 1899.
- FAUROT, Etudes sur l'anatomie, l'histologie et le développement des Actinies. — Arch. Zool. Exp. 3 Ser. 3. 1895.
- GOETTE, 1. Untersuchungen zur Entwicklungsgesch. der Würmer. — Abhandl. zur Entwickl.gesch. d. Tiere. Heft. 2. 1884.
- 2. Entwicklungsgesch. der Aurelia aurita und Cotylorhiza tuberculata. — Abhandl. zur Entwicklungsgesch. d. Tiere. Heft. 4. 1887.
- 3. Vergleichende Entwicklungsgeschichte von Pelagia noctiluca Pér. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 55. 1893.
- 4. Einiges über die Entwicklung der Scyphopolypen. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 63. 1898.
- HAACKE, Zur Blastologie der Korallen. — Jen. Zeitschr. Bd. 13. 1879.
- HADDON, A Revision of the british Actiniæ. Part. 1. — Transact. Roy. Dubl. Soc. Vol. 4. Ser. 2. 1889.
- HAMMAR, Über eine allgemein vorkommende primäre Protoplasma-verbinding zwischen den Blastomeren. — Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 49. 1897.
- HATSCHEK, Entwicklung der Trochophora von Eupomatus uncinatus Phil. — Arbeit. Zool. Inst. Wien. 6. 1885.
- HEIN, Untersuchungen über die Entwicklung von Aurelia aurita. — Zeitschr. wiss. Zoologie Bd. 67. 1900.
- HERTWIG, O. u. R., Die Actinien. — Jen. Zeitschr. Bd. 13. 1879.
- HJORT, Kimbladstudier på grundlag af Ascidiernes udvikling. Norske Nordhavsexp. 1876—78. Zool. 1896.
- HYDE, IDA, Entwicklungsgeschichte einiger Scyphomedusen. — Zeitschr. wiss. Zool. Bd. 58. 1894.
- JOURDAN, Recherches zoolog. et histolog. sur les Zoanthaires du Golfe de Marseille. Ann. Sc. Nat. Sér. 6. Tome 10. 1879—1880.
- KOCH, v., 1. Die Gorgoniden des Golfes von Neapel etc. — Fauna u. Flora d. Golfes von Neapel. 15. Monogr. 1887.
- 2. Entwicklung von Caryophyllia cyathus. — Mitt. Zool. Stat. Neapel. 12. 1897.
- KORSCHOLT und HEIDER, Lehrbuch der vergl. Entwicklungsgeschichte d. wirbellosen Tiere. Jena 1890.

- KOWALEWSKY. 1. Untersuchungen über die Entwicklung der Coelenteraten. Referat der russischen Abh. in: HOFMANN u. SCHWALBE, Jahresber. d. Anat. u. Physiol. Bd. 2. 1875.
- 2. Du développement des Actinies. — Revue d. Sc. Nat. 4. 1875. (Übersetzung aus der oben erwähnten russischen Arbeit).
- KOWALEWSKY u. MARION. Documents pour l'hist. embryogénique des Aleyonaires. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. de Marseille. Tome 1. 1883.
- LACAZE-DUTHIERS. Développement des Coralliaires. — Arch. Zool. Exp. 1. 1872.
- McMURRICH. 1. Contributions on the Morphology of the Actinozoa. II. On the development of the Hexactiniae. — Journ. of Morphol. Vol. 4. 1891.
- 2. The development of *Cyanea arctica*. — Amer. Natural. Vol. 25. 1891. S. 287—89.
- METSCHNIKOFF. Embryologische Studien an Medusen. Wien 1886.
- RAY-LANKFSTER. Notes on the Embryology and Classification of the Animal Kingdom: comprising a Revision of Speculations relative to the origin and significance of the Germ-layers. — Quart. Journ. Micr. Sc. 2. Ser. 17. 1877.
- REICHENBACH. Studien zur Entwicklungsgeschichte des Flusskreb-
ses. — Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Ge-
sellsch. Bd. 14. 1888.
- SCHIMKEWITSCH. Einige Bemerkungen über die Entwicklungsgesch.
des Flusskreb-
ses. Zool. Anz. Bd. 8. 1885.
- SMITH. F., The Gastrulation of *Aurelia flavidula* Pér & Les. — Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 22. 1891—92.
- WELDON, The Formation of the Germ-layers in *Cragon vulgaris*. Quart. Journ. Microsc. Sc. 2 Ser. 33. 1892.
- WILSON, E. B. 1. The development of *Renilla*. — Philosoph. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 174. Part 3. 1884.
- 2. The mesenterial Filaments of the Aleyonaria. Mitteil. Zool. Stat. Neapel. 5. 1884.
- WILSON, H. V. On the development of *Manicina areolata*. Journ. of Morph. Vol. 2. 1889.

Tafelerklärung.

- bl*, Blastocoel.
- bp*, Blastoporus.
- bld*, Blastoderm.
- c*, heller Hof am Kernspindelpole.
- dl*, dorsolaterale Septen.
- dt*, Dotter.
- dz*, aufgelöste Zellenteile.
- drs*, dorsale Richtungssepten.
- eih*, Eihülle.
- ek*, Ektoderm.
- ekp*, Ectoplasma.
- enp*, Endoplasma.
- ent*, Entoderm.
- ent.w*, verdicktes Entoderm (Entodermwulst).
- f*, Mesenterialfilamente.
- i.ekp*, innere Schicht des Ectoplasmas.
- ipz*, innere protoplasmatische Zone.
- kk*, kleine, lebhaft sich färbende Kerne.
- m*, Mundöffnung.
- mp*, Muskelpolster.
- o*, Durchbruchstelle der Planulawand.
- o.sto*, Oralstomata (innere Stomata).
- rp*, Rindenschicht des Ectoplasmas.
- r.sto*, Randstomata (äussere Stomata).
- sd*, Schlundrohr.
- sdp*, Schlundpforte.
- sp*, Septum.
- sp.st*, septale Stützlamelle.
- st*, Stützlamelle.

- t*, Tentakel.
vl, ventrolaterale Septen.
vrs, ventrale Richtungssepten.
wp, Wimperschopf.
zdt, zentrale Dottersubstanz.
zp, Zellenpfropf im Blastoporus.
-

NB. Die Eihülle ist nur in wenigen Präparaten gezeichnet.

Taf. 1.

Alle Figuren beziehen sich auf *Urticina crassicornis*.

- Fig. 1. Ei mit 16 Blastomeren. (Zeiss Oc. 4, apochr. Obj. 16.0 mm. Ap. 0.30).
- „ 2. Junge Larve mit der Schlundrohereinstülpung in Entstehung. (Nach einem konservierten Ex. Oc. 4, Obj. 16.0, Ap. 0.30).
- „ 3. Larve in etwa demselben Stadium wie voranstehende, nach dem Leben gezeichnet.
- „ 4. Ältere Larve mit fertigem Schlundrohre und Septen. (Nach einem konservierten Ex. Oc. 4, Obj. 16.0, Ap. 0.30).
- „ 5. Drei Gastrulæ bei Beginn der Gastrulation. a mit weitem, b mit engem Blastoporus, c mit dem Blastoporus durch einen Zellenpfropf verschlossen (Lupenvergr.).
- „ 6. Larve mit eben angelegten Tentakeln. (Nach einem konservierten Ex. Oc. 4, Obj. 16.0, Ap. 0.30).

Taf. 2.

Urticina crassicornis.

Die Vergrößerungen sind für Fig. 7—14 dieselben, nämlich Zeiss Oc. 4, apochr. Obj. 16.0, Ap. 0.30.

- Fig. 7. Schnitt durch ein Ei bei Beginn der Kernteilung.
- „ 8. Schnitt durch ein Ei kurz vor der Eifurchung. Die Kerne und das Protoplasma sind an die Peripherie gerückt.
- „ 9. Schnitt durch ein eben durchgefurchtes Ei. Die Blastomeren bereiten sich zu neuer Teilung.

- Fig. 10. Schnitt durch eine Blastula gegen Ende der Furchung.
 „ 11. Schnitt durch eine Gastrula bei Beginn der Invagination.
 „ 12. Schnitt durch ein weiter vorgeschrittenes Gastrulastadium.
 „ 13. Längsschnitt durch eine junge Larve mit dem Schlundrohre in Entstehung.
 „ 14. Längsschnitt durch eine Larve mit fertigem Schlundrohre und angelegten Septen.
 „ 15. Zwei Blastomeren von 16-zelligem Stadium, isolirt durch Osmium-Essigsäure-Behandlung. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
 „ 16. Schnitt durch den peripherischen Teil des Eies. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).

Taf. 3.

Urticina crassicornis.

- Fig. 17. Querschnitt des oberen Teils einer Larve mit dem Schlundrohre in Entstehung. (Oc. 4, Obj. 16.0, Ap. 0.30).
 „ 18. Querschnitt derselben Larve nahe dem unteren Rande der Schlundrohreinstülpung. Die Figur zeigt die exzentrische Lage des Schlundrohres. (Vergröss. wie in voransteh. Fig.).
 „ 19—22. Serie von Querschnitten einer Larve, um die Entstehung der Septen und ihr Verhalten zu dem Schlundrohre zu illustriren. Die Serie geht von oben nach unten. (Fig. 19, Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95; Fig. 20—21, Oc. 2, Obj. 4.0, Ap. 0.95; Fig. 22, Oc. 8, Obj. 16.0, Ap. 0.30).
 „ 23. Querschnitt einer Larve mit dem Schlundrohre in Entstehung. (Oc. 2, Obj. 4.0, Ap. 0.95).

NB. In den Fig. 17—22 sind die Ekto- und Entodermzellen nicht im Detail ausgeführt.

Taf. 4.

Fig. 24—30, 36 *Urticina crassicornis*, Fig. 31—35 *Actinia equina*.

- Fig. 24. Querschnitt einer Larve unterhalb des Schlundrohres; acht Septen und ausgebildete Mesenterialfilamente des ersten Septenpaares vorhanden. Ekto- und Entoderm sind nicht im Detail ausgeführt. (Oc. 8, Obj. 16.0, Ap. 0.30).

- Eig. 25. Längsschnitt durch ein junges Filament und den unteren Teil des Schlundrohres. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 26. Längsschnitt durch das junge, in Entstehung begriffene Schlundrohr einer Larve. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 27. Konturzeichnung derselben Larve. (Oc. 4, Obj. 16.0, Ap. 0.30).
- „ 28. Entodermzellen einer Gastrula gleich bei Beginn der Invagination, um den Zusammenhang zwischen unteren Zellenenden und Dotter zu zeigen. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 29. Querschnitt eines jungen Septum. Ekto- und Entoderm nicht detailliert ausgeführt. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 30. Stück des sich einstülpenden Entoderms, überall von Dotter umgeben. Aus einer weit vorgeschrittenen Gastrula. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 31. Blastula mit Nahrungsdotter in Bildung. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 32. Planula mit bald durchgebrochener Körperwand; *x* die Stelle, wo die Auflösung vor sich geht. (Oc. 2, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 33. Planula mit schon durchgebrochener Körperwand. (Oc. 2, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 34. Längsschnitt durch eine junge Larve mit eben angelegtem Schlundrohre. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 35. Schnitt durch das Hinterende einer Larve, um die wimpertragende Zellenpartie zu zeigen. (Oc. 4, Obj. 4.0, Ap. 0.95).
- „ 36. Querschnitt durch eine ältere Larve mit acht Tentakeln.
-

1.



2.

m



sd

3.

m



m

k



sd

sp

6.

t



m

sp

5.

zp



c

bp

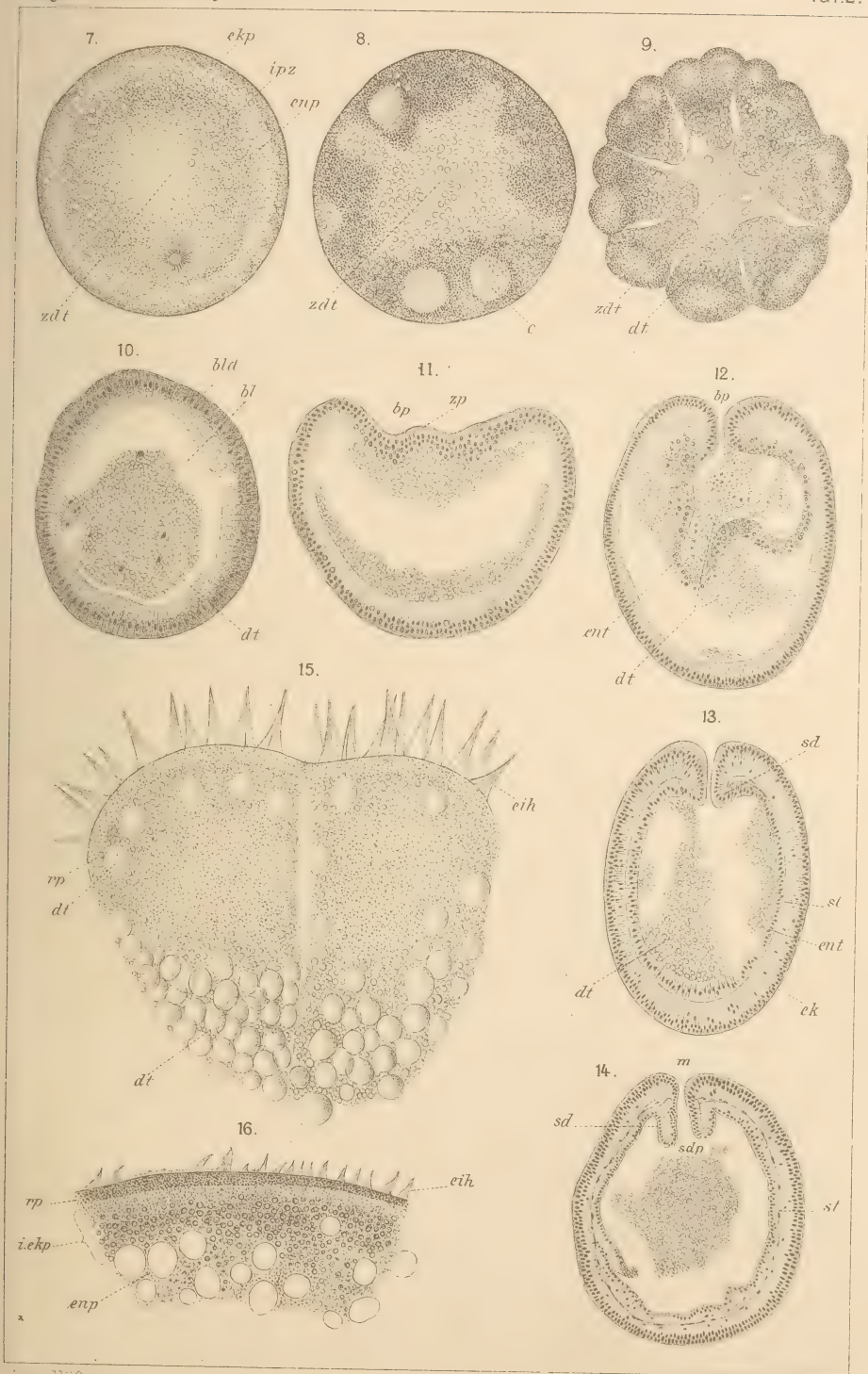


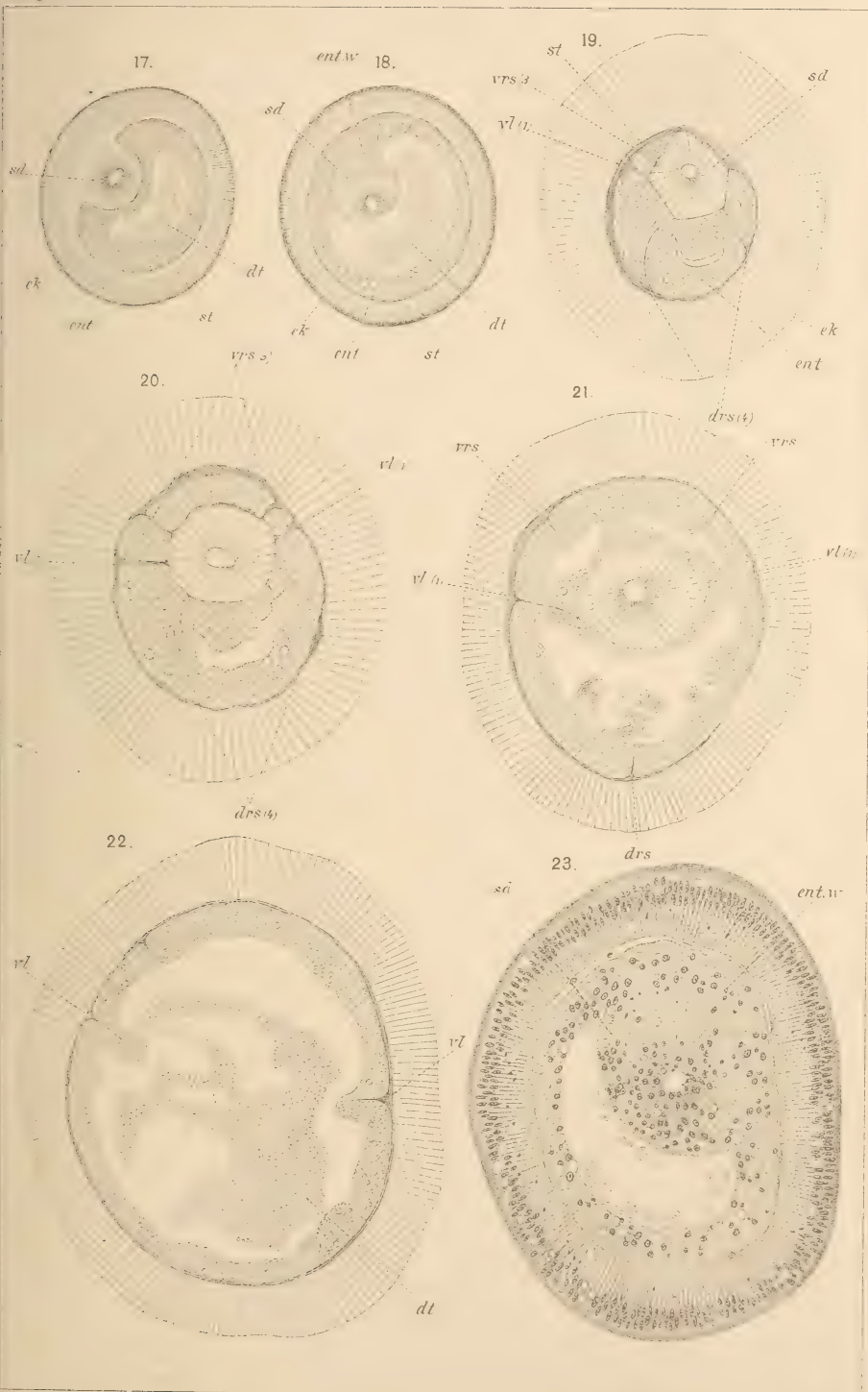
a

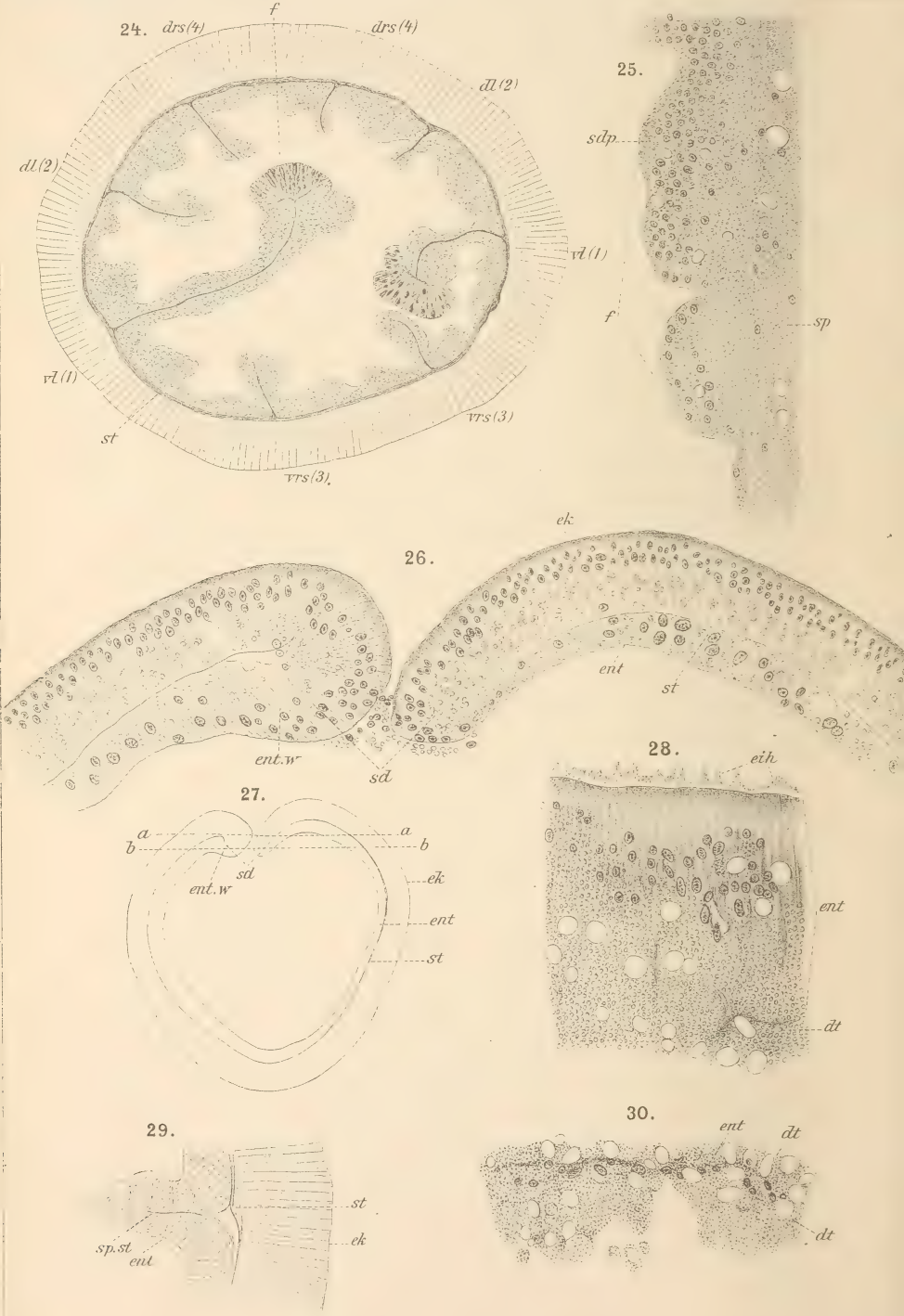
bp

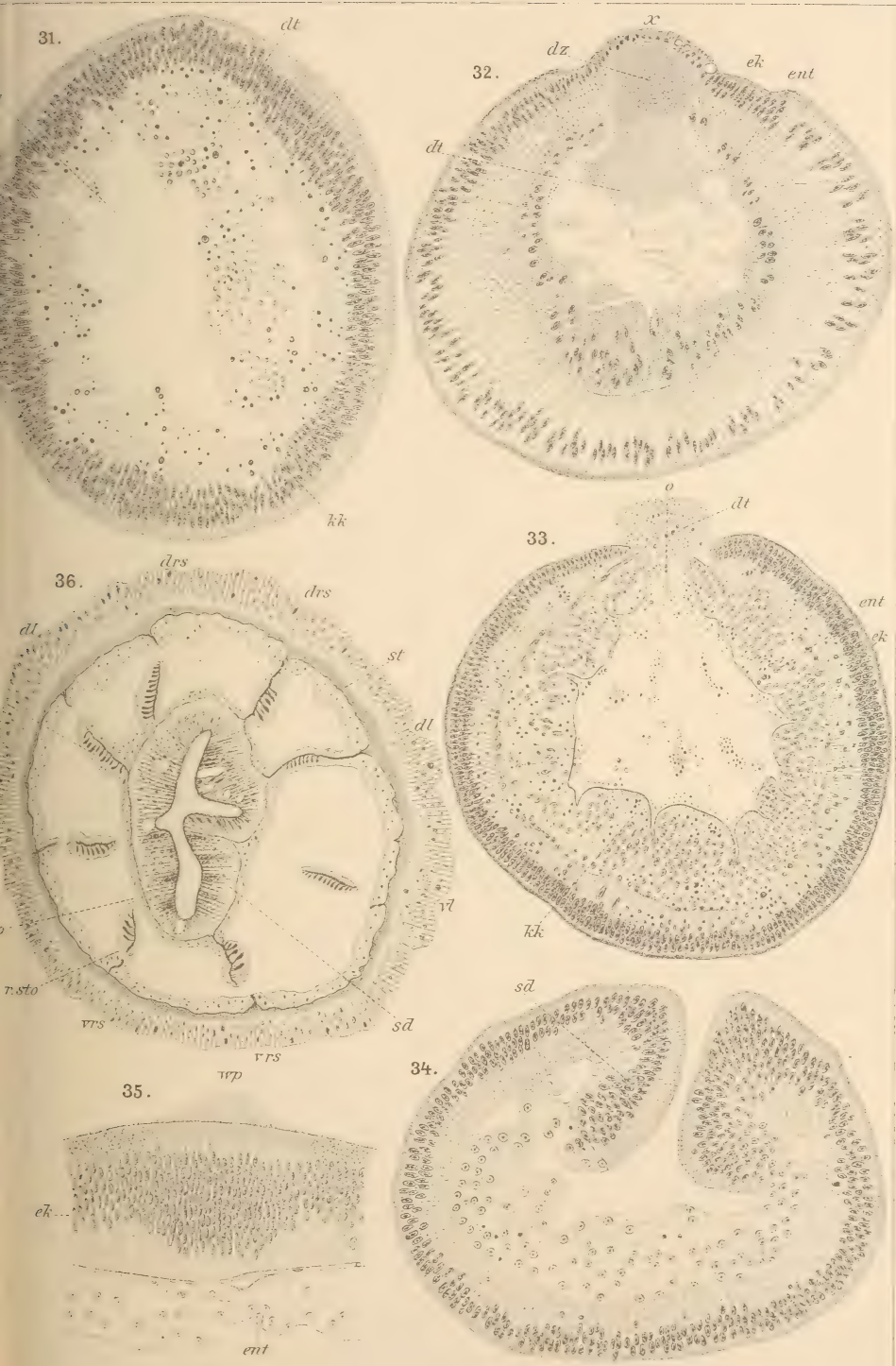


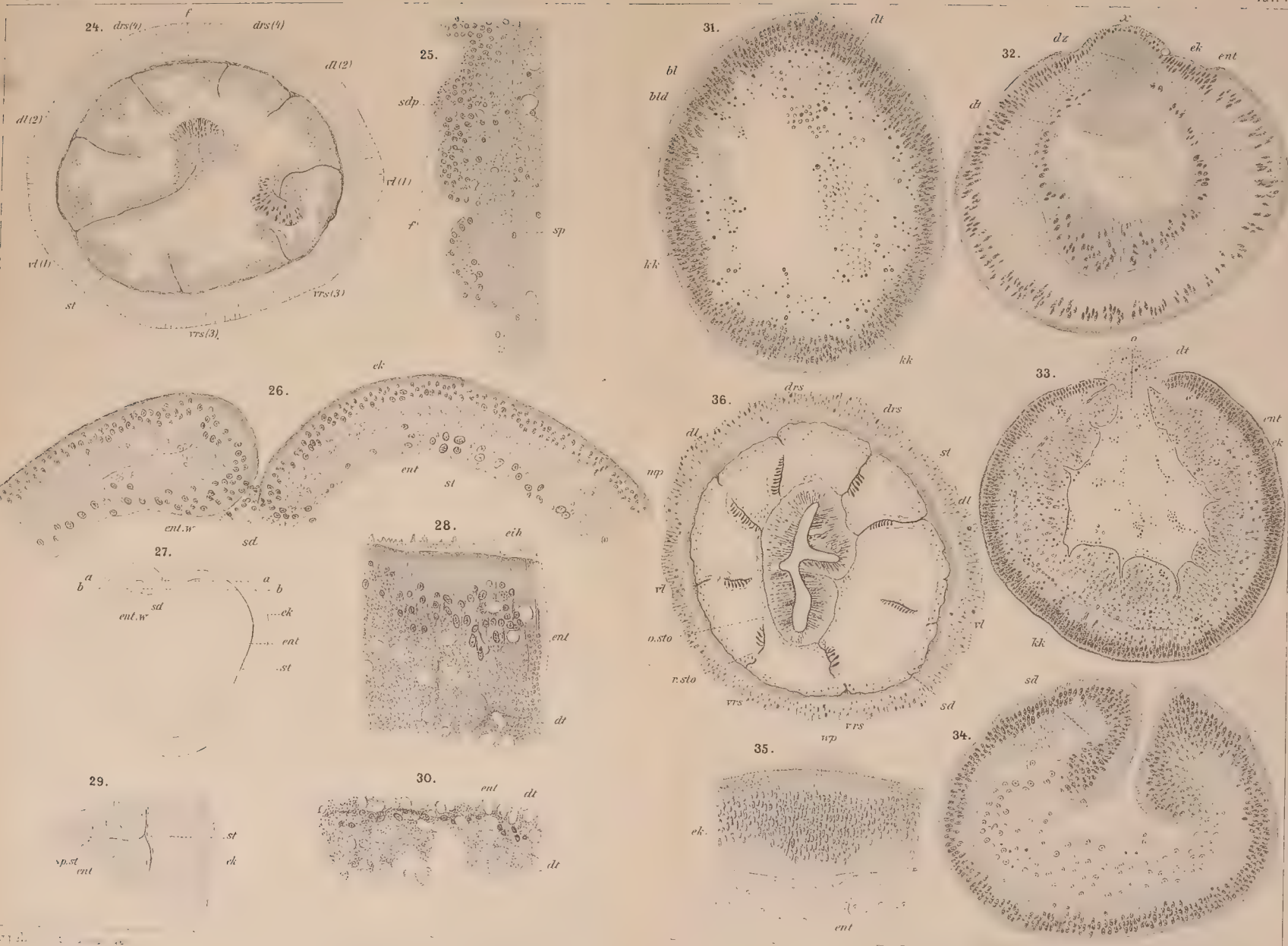
b











Bergens Museums Aarbog 1900.
No. II.

Sverres saga og egnen omkring
Fimreite.

Af

Amund Helland.



Sverres saga indeholder en saa nøiagtig beretning om begivenhederne før og under slaget ved Fimreite, at de i sagaen omtalte lokaliteter synes at maatte kunne gjenfindes, naar man kom til stedet. Der omtales, hvorledes Sverre, som sad og spiste paa skibet, kunde høre folkene paa udkigsposten tale sammen, der nævnes et sted, hvor udsigten mod Sognefjorden aabner sig efter nogle faa aaretag, der nævnes en liden bæk, hvori kongen vaskede sig, hvorhos flere af sagaens navne Fimreite, Hugastrønd (Hagastrondi) er bevaret til den dag idag.

Under et ophold i Sogn i juli maaned 1900 reiste jeg ud mod Fimreite for at se, om de i sagaen nævnte steder kunde gjenfindes.

Fimreite gaards eier, NILS FIMREITE, traf jeg netop paa det i sagaen nævnte sted Hugastrønd (Hagastrondi) — der fremdeles hører til Fimreite —, og han havde allerede nøie gjennemtænkt spørgsmaalet og sammenholdt sagaens beretning med formen af landet omkring gaarden og fjorden. Ved hans veiledning kom jeg snart til de steder, som nævnes i sagaens beretning.

Paa det ledsagende kart vil man se de i det følgende nævnte steder og faa et overblik over landets konfiguration.

Nórafjörðr, nu Norefjord, Norheimsfjord, Norumsfjord, kaldes en sidefjord til Sognefjorden i Sogndals-herred; de indre arme af denne sidefjord (hvilke ikke kommer med paa kartet) er Sogndalsfjord med Barsnesfjord, der gaar ind mod nord, og Eidsfjord, der gaar ind mod øst. Selve Nórafjörðr har indenfra og udad retning imod sydvest, men bøier længer ude, hvor den er smalere og kaldes Nornessund (ikke Nordnessund) mod vest. Et nes, Nornes, stikker her langt ud i fjorden mod sydøst, og da derhos fjordens sydside ved Gjerlogtangen nedenfor Fimreitegaard gaar temmelig langt ud mod nord, saa blir udsigten fra fjordens indre del mod Sognefjorden helt lukket. Fra Norefjorden ser man over Norneset Fimreite gaard, der ligger over hundrede meter over havet med

vid udsigt baade mod Sognefjorden og mod Norefjorden. Den maade, hvorpaa udsigten mod Sognefjorden lukkes ved Gjerlogtangen og ved Nornes, er af vigtighed for bestemmelserne af de i sagaen nævnte lokaliteter; beskrivelsen i Sverres saga tillader nemlig at bestemme et par af de i sagaen nævnte steder ved peiling.

Det heder i Sverres saga (Ungers udgave kap. 72), at Sverre, efter at han havde ladet brænde hundrede gaarde i Sogndal, i hast lod lægge skibene over til Hugastrønd, og de lagde til ved det sted, som kaldes Fimreite (yfir til Hugastrandar, ok lögðu þar at, er heitir Fimreiti).

Hvor sagaens Hugastrønd ligger, er omtalt af professor O. RYGH (Topografiske Oplysninger til Kongesagaerne, Hist. Tidsk. række 3, bind 2 pag. 256) og hvad han beretter om beliggenheden hidsættes:

„Sverres saga kap. 82, 88 (Form. s. VIII 203). Umiddelbart før det navnkundige Slag i Norefjorden, eller som det ogsaa kaldes, Slaget ved Fimreite (15de Juni 1184), siges paa de nævnte Steder i Sagaen Kong Sverres Flaade at have ligget nær Fimreite ved en Strandstrækning, hvis Navn skrives dels Hugastrønd, dels Hugastrønd. (Hver af disse Former har 2 af Haandskrifterne for sig).

KRAFT (Beskr. IV 783) siger om Stedet „paa den fordum saakaldte Huge- eller Haugestrand“ og MUNTZ (III 65) „nu Haugestranden d. e. den østre og sydre Bred af Norefjorden, saa kaldet efter det derværende høie Fjeld Haugen.“ MUNCH, som tidligere (Beskr. 104) ogsaa antog Hugastrønd for den rette Form, siger derimod i „det norske Folks Historie“ (d. 163, jfr. 167) uden nærmere Forklaring „Haugestranden tæt ved Fimreite.

Disse Forklaringer gjøre ikke Indtryk af at hvile paa nogen nøiere Undersøgelse af Spørgsmaalet. Noget Fjeld af Navnet Haugen er ikke anført her paa det bedste trykte Kart, som nu findes, Rektangelkartet Sogndal, men vel en Gaard Haug ved Stranden i Bugten østenfor Fimreite. Hugastrønd vilde forøvrigt ikke kunne forklares hverken af Fjeldnavnet Haugen eller af Gaardsnavnet Haug; var Strandens Navn dannet af et af dem, maatte det have været Hagsstrønd eller Haugestrønd.

Jeg har af Mænd, der bo paa Stedet (ELLING N. FIMREITE og NILS O. FIMREITE), velvillig faaet meddelt den værdifulde Oplysning, at en Strandstrækning her, fra den nævnte Gaard Haug østover til Hølen, i en Længde af omtr. 2 Kilometer, nu kaldes Hagestrondi og har været kaldet saaledes, saalænge Folk paa

Stedet kunne mindes. Navnet menes, vist med rette, at skrive sig fra, at denne Strand har været brugt som Hage (Græsgang), hvortil den endnu for en Del bruges.

Efter dette kan der vel ikke være Tvivl om, at de i Saga-haandskrifterne forekommende Former Hugastrønd og Hugastrønd ere Forvanskninger af Hagastrønd.“

Hagastrondi, sagaens Hugastrønd, er efter dette strækningen fra gaarden Haug til pladsen Hølen (se kartet).

Kartet viser, at der udenfor denne strand ligger to holmer, Storholmen og Lilleholmen (Holmen og l Holmen), og at der imellem disse holmer og land imod syd er grundt. Naar det er fjære, kan man gaa fra Storholmen og iland. Derimod er der mellem Storholmen og landet mod øst dybt, 7 favne, og her er god havn og plads til at ligge.

Det heder i Sverres saga kap. 77 (88), at kong Sverre fredagen, efter at de havde brændt i Sogndal, „laa ved Hugastrand og fik sig mad ved nonstid; han havde 12 skibe der, men 2 laa efter inde i Sogndal. Da man havde spist en stund hørte kongen, at vagtmændene, der var lige overfor kongsskibet ved udkigsvagten, sagde, (at varðmennirnir mæltu, þeir er gegnt váru konungsskipinu við sjónarvörðinn) at de saa mange skibe komme seilende udenfra ned efter Sognesjøen; stundom saa de sex eller syv, men naar de bar mere fra hverandre, saa de ti eller tolv. Vagtmændene talte sig imellem om, hvad for skibe dette vel kunde være; de mente helst, at det maatte være færges, som var reist i følge fra Bergen, men andre syntes, det lignede mere langskibsseil. Kongen reiste sig op fra bordet, og gik til land og hen til vagtmændene, (fór til lands ok til varðmanna). Folk ude fra skibene samlede sig da ogsaa om ham og kom med sin gjetning om, hvad skibe dette kunde være. Kongen stod en stund og saa udover og sagde da: Det kan ikke nægtes, det er sikkert langskibsseil. Kongen lod da blæse til almindelig landgang.“

Sverre holdt derpaa en tale.

Det sted, hvor vagtmændene stod, saaledes at de kunde se ud over fjorden og tillige saaledes, at kongen, der sad paa skibet, kunde høre dem tale sammen, kan paavises, naar man holder sig til sagaens beretning, at skibene laa ved Hagastranden.

Fra selve Hagastrandens sydlige del er udsigten til Sognefjorden helt lukket, idet landet ved Gjerlogtangen hindrer udsigt over Sognefjorden; fra den nordlige del af Storholmen, som ligger

omtrent 200 meter ud fra stranden, kan man se ud over fjorden, helt til Vangsnes og Balestrand, hele 25 km. eller $3\frac{1}{2}$ sjømil. (Sammenlign linien A B paa kartet, ved hvilken linie udsigten aabner sig).

Storholmen er et par hundrede meter fra sydvest mod nordost og hæver sig kun nogle mandshøider over havet, og det er ikke mere end 40 meter fra det sted, hvor vagtmændene stod, og ned til havet, der hvor skibet har ligget umiddelbart ved stranden. Situationen er slig, at kongen meget godt kan have siddet og spist ombord, og, som sagaen beretter, høre udkigsmændene paa holmen tale. Selv kunde han ikke fra skibet se ud Sognefjorden, fordi Storholmen stængte for udsigten.

Naar skibene laa ved Hagastranden (Hugastranden), saaledes som sagaen beretter, saa er der, saavidt vides, ikke noget andet sted, der fuldt ud tilfredsstiller de betingelser, som efter sagaen stilles til stedet.

Hvis man vil henlægge dette udkigspunkt andetsteds, hvor fjorden lukkes ved fremspringende nes, og hvor det skulde kunne stilles vagtmænd saa nær havet, at deres tale fra udkigspunktet kunde høres paa skibet, da kunde man tænke paa Gjerlogtangen eller Nornes, men da kommer ikke skibene til at ligge ved Hagastranden og ei heller er situationen der slig, at man fra et skib da let kan høre vagtmændene tale fra et udkigspunkt.

Den strækning, som kongen har tilbagelagt, da han stod op fra bordet, gik op paa land og hen til vagtmændene, har neppe været mere end halvhundrede skridt. Da vilde han se ud Sognefjorden.

Da kongen havde ladet blæse til almindelig landgang, og alt mandskabet var kommet af skibene, har folkene vistnok staaet paa Hagastranden, hvor der er en svagt skraanende bergfod, hvor der ligger mange husmandspladse og har ligget flere, hvis beboere nu er udvandrede.

Da kongen havde holdt sin tale, bød han, efter sagaen, saaledes som der berettes i Fornmanna Sögur, at man skulde slaa tjeldene ned og ro ind langs med landet, men én skude, sagde han, skal ro af alle kræfter ind til Sogndal efter vort mandskab der og paalægge dem at komme imod os; men vi skal ogsaa ro imod dem. Paa hvert skib skal een mand i hvert halvrum sidde ved aaren, den anden skal ro paa baad ind til land og føre sten ud; den tredje og alle de øvrige, der er løse, skal gjøre sig rede og vig-

gyrdle skibene (sætte op skandseklædningen). Dette skede nu, som kongen bød.“

Videre heder det: „Men de, som roede ind over paa skuden, mødte sine kamerater, der kom roende indenfra, og fortalte dem, hvad der nu var skeet; men de paa langskibene bleve strax ivrige, skyndte sig, slog aarene i vandet og roede af alle kræfter; og da de søgte ind imod flaaden, kappedes de stærkt, og de roede saa nær ind paa hverandre, at de brød aarene istykker for hinanden. Da sagde kongen: Vi har nu andet at gjøre end at ødelægge aarene for hverandre. Han bød dem at lægge til land og der at vente paa kong Magnus. Da var ogsaa den sten, som de vilde have, ført ud og skibene var viggyrdlede. Kongen sagde nu, at man skulde føre agtertougene iland paa alle skibene, men vende fremstavnen ud og lægge aarerne færdige til at ro. Kongsskibet laa yderst ved stranden. Derpaa sagde kongen, at alle skulde væbne sig og ordne sig i sine rum; og det skeede saaledes. Kong Sverre gik op paa land og der hen til en liden bæk. Kongen lod sig der give vaskevand og lod sine klæder børste, som om han skulde gaa i gjestebud. Kongen havde en helt brun klædning. Derefter gik han ned paa fjeldet, hvor hans skib laa nedenunder, og talte endnu nogle ord, idet han tog om skibsstavnen, men hans mænd førte hans hænder tilside, fordi tjæren endnu ikke var tør paa bjælken i stavnen.“

Da kongen havde holdt en kort tale, bød han dem at sætte merkerne op. „Der gik et lidet klippenes frem udenfor deres skibe, og derfor kunde de ikke se ud fjorden. Han lod da en skude ro ud for at se efter kong Magnus' flaade, og da de var kommet nogle faa aaretag fra land, saa roede de al af magt tilbage og sagde, at nu kom flaaden paa dem. Da blev der straks blæst, og birkebeinerne gav sig til at ro ud imod med alle skibene og raabte straks hærraab.“

Efter dette har kong Sverre med sin flaade roet ind langs med landet fra Hagastranden, det vil sige paa fjordens sydostlige side, og sendt en skude, som skulde ro af alle kræfter indover til Sogndalen. Selv har han med skibene ikke roet saa langt, da der skulde føres sten ud paa skibene, og det sees videre, at situationen har været slig, at et lidet klippenes har stengt udsigten mod fjorden, men at man ikke skulde ro mange aaretag ud, før fjorden var aaben. Ved det sted, hvor han laa, var der ogsaa en liden bæk, og der var paa sine steder saa dybt nær ved stranden, at

kongen kunde staa paa land og tage i stavnen. Ligesaa var der paa dette sted tilgang paa sten.

Hvis man ror langs stranden fra Hagestranden, da vil fjorden lukke sig, naar man naar til pladsen Hølen, idet den yderste del af hovedet paa Nornes vil være over et med Gjerlogtangen (se linien C D paa kartet). Men langt indenfor linien mellem Gjerlogtangen og Nornes har flaaden ikke været, eftersom den skude, han sendte ud for at se efter heklungerne, vendte tilbage efter faa aaretag.

Stedet lader sig saaledes bestemme med temmelig stor nøiagtighed, idet man, naar man ror nogle faa aaretag fra Hølen mod sydvest, faar se udover fjorden, idet man da er fri af Nornes.

Paa dette sted ved Hølen er der ogsaa en liden bæk, 5 skridt fra husene paa Hølen. Nogle faa skridt fra land staar der nu en liden trærende, hvori vandet strømmer, og det er yderst sandsynligt, at dette er den bæk, hvori kong Sverre vaskede sig.

Denne bæk er liden, men fører stadig vand. Selv den 28de juli 1900, da sommeren var tør, flød der en noksaa kraftig straalet af rent og koldt vand. Denne lille bæk staar ikke afsat hverken paa amtskartet eller rektangelkartet.

Bækken maa ikke forveksles med en anden bæk, som uden navn er afsat paa amtskartet, og som paa rektangelkartet benævnes Høle bæk, og som heder Høla grovi.

Der er dybt umiddelbart ved stranden ved Hølen, og flere steder her kan skibene lægge lige til, saaledes at kongen følgelig kunde staa paa land og tage i stævnen.

Paa flere steder er der her rigelig tilgang paa sten umiddelbart ved stranden.

Stedet ved Hølen tilfredsstiller alle de fordringer, som maa stilles til stedet efter sagaen, og lader sig bestemme med stor nøiagtighed ved de 2 betingelser, at stedet skal ligge ved stranden ved sydøstre bred, faa aaretag fra det sted, hvor udsigten over fjorden aabner eller lukker sig. Fra dette sted gav birkebeinerne sig til at ro ud imod, siger sagaen. Skibene vendte fra først af forstavnene ind mod Sogndal, og derfor lod kongen agtertoug bringe iland fra alle skibene, saa at de nu vendte mod nordvest tvers paa fjorden.

Der har blæst svag vind ind gennem Sognefjorden, idet det heder, at kong Magnus, da han seglede ind Sognefjorden, havde svag bølge, og da han nærmede sig Sverres flaade, lod han seilene falde paa sine skibe, saa at de drev ind for staaende master.



Nøiagtig at bestemme, hvor langt birkebeinerne har roet ud over imod kong Magnus, er ikke godt muligt, men der staar to steder, at de roede ud imod heklungerne; saaledes i kap. 77 (88): Birkebeinerne roede ud i mod med alle skibene (Reru Birkibeinar þá út öllum skipunum) og senere efter at der er fortalt om kong Magnus heder det: Beretningen maa nu gjenoptages med, at birkebeinerne roede ud imod heklungerne, og straks saa de, at flaaden rendte imod dem. (Er þar til at taka, at Birkibeinar reru út á mótt Heklungum, ok þegar sá þeir, at flotinn vendi at þeim.) Det heder videre, at „foran denne flaade saa det ud paa sjøen som naar stærkt regn falder i stille veir; denne skur var snart over, det var pileregnet, og da trængtes skjoldene. Mariusuden gjorde en lang krog, da den skulde vende, og før den havde vendt helt, rendte skibene sammen. Kong Magnus's skibe kom fremme paa bougen af Mariusuden og stødte mod bredsiden af den; stævnene paa kong Magnus's skibe vendte mod. Skegginn (et af kong Magnus's skibe) laa ved det forreste øserum, og saa det ene ved siden af det andet, som de fik plads til. Der blev da en haard kamp. Heklungerne var meget hidsige, men birkebeinerne dækkede sig mere og begge flaaderne drev sammen ind langs med stranden. I begyndelsen gik det ugreit for birkebeinerne, da de skulde lægge til, og Mariusuden kom imellem kong Magnus's skibe og landet.“

Naar Sverres flaade som anført har ligget ved Hølen eller nogle aaretag indenfor, saa synes slaget at være begyndt i saadan afstand fra stranden udenfor, som behøves for at snu et skib af Mariusudens længde.

Sverres flaade har efter dette ikke roet et længere stykke ud fjorden, men kun et stykke ud fra land, saa at slaget ved Fimreite er begyndt ud for Hølen et stykke indenfor Nornes, og saa har flaaderne langsomt drevet indover langs med stranden.

Kong Magnus's fire største skibe var sammentengede, og det var disse, som først stødte mod Mariusudens bagbords boug fra forreste øserum og fremover.

Slagets gang og manøvrering skal ikke yderligere omtales her, hvor det kun gjælder stedsbestemmelsen for slaget. Ved Sverres dispositioner blev slaget som bekjendt vundet, og man har det vistnok sjældne særsyn, at admiralen under kampen og udsat for fiendens skud ror ud i baad og fra denne anviser skib efter skib dets plads.

Stedet, hvor slaget er holdt, lader sig efter ovenstaaende paa-vise saa vidt nøie, at der kunde være tale om at foretage skrab-

ninger for at finde stenvaaben og andre gjenstande fra slaget. Her kan det bringes i erindring, at heklungerne havde bragt med sig en mængde brynestene (hardsteinagrjót) fra Telemarken til kaste-vaaben, og disse brynestene er let gjenkjendelige og har sikkert holdt sig uforandret paa havets bund, og hvis de ikke er stærk tilsandede, maatte de kunne gjenfindes.

Af pile og stene er der kastet ud en masse; thi det heder, at „det foran kong Magnus's flaade saa ud paa søen, som naar stort regn falder i stille veir. Denne skur gik snart over; det var en regn af pile.“

Det heder videre, at fra begge sider lod man da gaa alt, hvad der var af vaaben.

Videre, at „Heklungerne lod gaa baade skud og hardstene som de havde ført med sig østerfra Skien,“ videre, „at de kastede med haandsax og paalstave“, saa det har været en anselig mængde vaaben, som er kastet ud og er faldt i havet.

Videre kan det erindres, at der sank 3 skibe under folkemassen, nemlig Orms skib og Asbjørns og „gestafleyit“.

Dybt var der ikke paa den strækning, hvor slaget stod. Det dybeste punkt udenfor Nornes er efter kartet 22 favne, og længer ud i fjorden blir det endnu grundere, men længer ind vistnok noget dybere.

Der, hvor slaget stod, var ikke dybere, end at de med datidens redskaber kunde sokne efter lig med kroge, saaledes som der berettes i sagaen, da de fandt Magnus Erlingssøns lig.

Det sees nemlig, at kongen dagen efter slaget i sin tale sagde: „Nu vil jeg paalægge mine mænd, at de lede efter ligene ud for stranden, hver med de redskaber eller midler, han har; nogle vil gjøre det baade til Guds ære og til vinding, thi alle har vistnok havt noget gods paa sig og mange meget.“

Det var selvfølgelig kongen meget om at gjøre, at kong Magnus's lig skulde gjenfindes, for at det ikke senere skulde hede, at han var undsluppet fra slaget. Derfor henvendte han sig baade til sine folks religiøse følelse og til deres havesyge.

Selv om man ikke med kong Sverre kan sætte i udsigt fund af værdifuldt gods, saa synes det ikke urimeligt, at man med et dampskib, udrustet med de redskaber, som zoologerne bruger ved sine skrabninger, vilde finde vaaben som brynesten, og fundet af deslige vaaben, der vitterlig var brugt i slaget mellem Sverre og Magnus Erlingssøn, vilde ei alene have sin arkæologiske interesse, men ogsaa afgive

et yderligere bevis paa Sverres sagas paalidelighed, ligesom den vilde bestemt angive stedet for kampen ude paa fjorden. Selv om de andre vaaben maatte være fortærede i tidernes løb, har bryne-stenene sikkert holdet sig, og maatte kunne findes, hvis de ikke er tilsandede, som før sagt.

Den strækning, hvorover man kunde gjøre sig haab om at finde vaaben, vil da først og fremst være strækningen fra Hølen og indover, mest nærmest den sydøstre side. Ogsaa en strækning udenfor Nornes kunde det være værd at prøve, da beretningen om, at birkebeinerne roede ud imod heklungerne, kan forstaaes som om de har roet et stykke ud gennem fjorden, skjønt den omstændighed, at man ikke fik Mariusuden helt snuet, før skibene tørnede sammen, synes at forudsætte, at udroningen fra stranden ved Hølen har været kort.

Slaget begyndte sandsynligvis omkring kl. 6 om eftermiddagen.

Fra Storholmen ved Fimreite til det sted i fjorden nær Vangsnes, hvor Magnus Erlingssøns flaade kunde sees fra Storholmen er der nemlig omtrent 3 geografiske mil; og da denne flaade seglede for svag bøl, det vil vel sige høist 4 mil i vagten, eller 1 geografisk mil i timen, og da de senere lod seglene falde og gik for staaende master, saa har det vel været mindst 3 timer fra flaaden kom i sigte og til slaget begyndte.

Da nu Sverre sad og spiste ved nonstid, det vil sige kl. 2—3, saa har slaget sandsynligvis begyndt kl. 6 om eftermiddagen.

Senere lod kongen alle skibene ro indover langs med stranden, saa langt at lugten fra ligene ved slagstedet ikke kunde merkes.

Efter den mærkelige maade, hvorpaa sagaens beretning stemmer med lokaliteterne ved Fimreite, tør det trygt siges, at sagaen er skrevet efter meddelelse af en mand, som har været paa stedet, og som har seet, hvorledes udsigten mod Sognefjorden aabnede sig og lukkede sig, eftersom man flyttede sig sted til sted før kampen. Der er da liden tvil om, at vedkommende hjemmelsmand har været tilstede under slaget ved Fimreite og har havt nøie kjendskab til alle detaillier og god oversigt. Naar man nu ved, at abbed KARL JONSSON kom fra Island til Norge i 1185 eller aaret efter slaget ved Fimreite, og at kong Sverre benyttede ham til historieskriver, saa blir det, naar det sammenholdes med den særdeles detaillerede lokalkundskab i sagaen, i høieste grad sandsynligt, at beretningen om dette slag skriver sig fra kong Sverre selv.

Om den første del af Sverres saga vides det, at den er nedtegnet af abbed KARL JONSSON, om hvem det heder, at han skrev med kong Sverres fulde vidende, i det denne foresagde ham, hvorledes han skulde skrive, og hvorledes han skulde sammensætte (setja) sagaen. KEYSER bemærker, at man ikke med sikkerhed ved, hvor stor del af Sverres liv dette skrift har omfattet. „Nogle tro, at det har omfattet hans historie indtil Magnus Erlingssøns død (1184); andre og dette maaske med større rimelighed, at det kun har behandlet hans tidligste bedrifter i de tvende første aar af hans optræden, nemlig indtil Erling Skakkes fald (1179).¹⁾

MAURER siger (Ueber die Ausdrücke altnordischer, altnorwegischer und isländischer Sprache pag. 62), at det lader sig ikke med sikkerhed bestemme, om den del af Sverres saga, som blev skrevet væsentlig paa grundlag af Sverres egne beretninger og under hans tilsyn og ledelse har naaet kun til aaret 1179 (sagaens 43de kap.), som P. E. MÜLLER antager eller til aaret 1184 (kap. 100), som fortalen til folioudgaven antager eller til aaret 1189 (kap. 109 og 110), som MUNCH mener (IV. side 395.)

Hvorledes dette end forholder sig, saa blir der ialfald stærke grunde til at antage, at beretningen om slaget ved Fimreite stammer fra kong Sverres egen mund.

¹⁾ MÜLLERS Sagabibl. III side 420—421.

Bergens Museums Aarbog 1900.

No. III.

Bidrag til kundskaben

om

Vestlandets Bombus- & Psityrus-arter.

Af

O. J. Lie-Pettersen.

Under studiet af vort lands entomologiske literatur har det vakt min opmærksomhed, at humlearternes udbredelses- og øvrige forholde i det vestlige Norge endnu er temmelig lidet kjendt, idet der for Vestlandets vedkommende foruden de faa arter, der findes optagne i „Enumeratio Insectorum Norwegicorum“, kun foreligger oplysninger om nogle af hr. SPARRE-SCHNEIDER¹⁾ i Jotunheimen forefundne arter.

Under disse omstændigheder maa jo selv de tarveligste bidrag til kundskaben om Vestlandets humlearter kunne paaregne nogen interesse, og heri alene søger jeg berettigelsen til at fremkomme med efterfølgende oplysninger.

Humlerne har af mig kun leilighedsvis været gjenstand for fangst og iagttagelse, og det er egentlig først i de par sidste aar, at jeg har kunnet ofre disse forøvrigt vakre og interessante insekter nogen nævneværdig opmærksomhed. Nogen systematisk indsamling har der altsaa ikke været tale om, og den største del af mit materiale er foruden paa mine ekskursioner i Bergens omegn fornemmelig sammenbragt fra Nordfjord, Jæderen og Hardanger, hvor jeg i maanederne juli og august resp. 1898—99—1900 har foretaget indsamling ogsaa af andre insektgrupper. Fra andre lokaliteter har jeg kun nogle spredte iagttagelser, saaledes f. eks. fra Lærdal i Sogn (sommeren 1897) og fra Voss (sidstledne sommer).

*

*

*

De i det efterfølgende omhandlede arter er bestemte efter dr. O. SCHMIEDEKNECHT's af alle apidologer vel kjendte verk „Apidæ Europææ“, ligesom den i dette udmerkede arbeide benyttede systematiske opstilling er lagt til grund for den her anvendte rækkefølge.

¹⁾ SPARRE-SCHNEIDER: Insektlivet i Jotunheimen, Tromsø museums aarshefter, 19.

1. *Bombus hortorum*, L.

Hovedformen til denne høist variable humleart fremkommer ved Bergen omkring begyndelsen af mai, altsaa noget senere end vore tidligste arter *B. terrestris* og *B. pratorum*. Den besøger da sammen med sine allerede tidligere fremkomne slægtninge, til en begyndelse de blomstrende *Salix*-arter samt *Taraxacum*, *Ajuga* og flere andre vaarplanter. Saasnaart ribs- og stikkelsbær-buskene kommer i blomst, søger den med forkjærlighed til haverne, hvor den heller ikke forsmaar andre forhaandenværende blomsterplanter.

Senere hen paa sommeren træffer vi den paa et meget stort antal planter, da den ved hjælp af sit lange veludviklede sugerør, som hos store dronninger kan være over 21 m.m., er istand til at udbytte en mængde blomster, hvis nektarier ellers er utilgængelige for mange af dens slægtninge.

I Stryn i Nordfjord fløi den i juli og begyndelsen af august (98) især paa havreagreene, hvor jeg tog et antal arbejdere og hunner paa *Galeopsis versicolor*, men jeg traf den ogsaa temmelig ofte paa *Digitalis purpurea*, *Knautia arvensis* og *Cirsium*-arter, paa sidstnævnte især hamnerne.

Fra Lærdal i Sogn erindrer jeg at have taget den paa *Centaurea scabiosa* og *Mulgedium alpinum*, men da jeg dengang ikke ofrede humlerne nogen synderlig opmærksomhed, har jeg intet noteret hverken om denne eller andre der observerede arter.

De paa efter-sommeren hyppigst besøgte planter er utvilsomt *Aconitum*-arterne, saavel den hos os vildvoksende *Aconitum septentrionale* som de i haverne kultiverede arter. Paa disse planter søger man den sjelden forgjæves, og her kan man med den største lethed fange den i mængde.

Under mit ophold i Syssendalen (2000—3000 fod o. h.) i Hardanger i afvigte Sommer observerede jeg den udelukkende paa *Aconitum*, som her forekom i rigelig mængde lige op til over 3000 fod.

I Bergens museums botaniske have har jeg ligeledes fra midten af august stadig observeret den paa de der plantede *Aconitum*-arter ligesom den i haver og parkanlæg i Stavanger forrige sommer saaes at besøge disse plantearter.

Selvfølgelig besøger den ogsaa ligesom mange af dens slægtninge vore *Trifolium*-arter, men paa andre papilionaceer har jeg kun leilighedsvis truffet den, saaledes paa *Lotus* og *Vicia*.

Arbeidere har jeg ikke kunnet finde før langt hen i juni, men de har da baaret merke efter at have fløiet en tid, saa jeg maa antage, at de allerede fremkommer i begyndelsen af denne maaned, i tidlige aar maaske allerede i slutningen af mai.

De forresten faatallige hanner, som det har lykket mig at faa fat paa, er alle fangede i august, men de har som oftest været noget forfløine, saa det er rimeligt, at de fleste fremkommer allerede i sidste halvdel af juli.

Ogsaa for hannernes vedkommende er *Aconitum* den mest foretrukne plante, men jeg har ogsaa observeret dem paa *Cirsium*, *Knautia* og *Succisa*, samt paa *Erica tetralix* og *Calluna vulgaris*; i et enkelt tilfælde finder jeg ogsaa noteret *Campanula rotundifolia*.

Varieteten *Harrisella*, KIRB., kjender jeg kun fra Jæderen, hvor den forøvrigt under mit ophold der forrige sommer (99) viste sig at være temmelig almindelig. Denne form, der tidligere er kjendt fra England¹⁾, maa vel nærmest ansees som en kystrace og er af udseende saa forskjellig fra den typiske *hortorum*, at man ved en overfladisk betragtning neppe aner dens sammenhørighed med denne art.

Den typiske *Harrisella*, KIRB. (*subterraneus*²⁾) SCHMITH) er nemlig aldeles kulsort uden spor af gule bind eller hvid behaaring paa analspidsen. Hos de fleste af de af mig paa Jæderen indsamlede hunner og arbejdere findes dog en temmelig tydelig hvid analbehaaring, medens hannerne med undtagelse af et eneste eksemplar er ganske kulsorte. Hos den eneste afvigende han findes tillige temmelig tydelige spor af hovedformens gule thorax- og abdominalbind.

I løbet af juli og august maaneder (1899) fandt jeg paa en eneste gaard i Klep paa Jæderen ikke mindre end 6 reder af denne interessante form. De var dog ikke synderlig store; det største indeholdt nemlig kun henved 40 individer med 18 celler. De var alle anbragte i jorden, men dog i temmelig forskjellig dybde; saaledes fandtes et lige i kanten af en græstov, medens et andet maatte fremgraves fra en dybde af henved en halv meter.

Cellerne var i samtlige reder omgivne af et tæt hylle af visne plantedele, ogsaa med uld eller haar; derimod fandtes ikke spor af noget vokshylle.

¹⁾ Den sees ogsaa at være fundet i „Jotunheimen“ af SPARRE-SCHNEIDER og af SCHØYEN tillige i den sydøstlige del af vort land.

²⁾ Linné's *subterraneus* er derimod en anden, nemlig *Latreillellus*, KIRB.

Desværre var de 5 af rederne saa sterkt medtagne af *Aphomia colonella*, at jeg kun fik klækket et forholdsvis ringe antal hanner; derimod fangede jeg i haverne et antal af disse paa artens yndlingsplante *Aconitum* samt paa torvmyrerne paa *Erica tetralix*. De første toges 27de juli.

Hunner og arbeidere toges foruden paa *Aconitum* især paa *Galeopsis versicolor*, *Erica tetralix* og *Trifolium repens*.

I et af *Harrisella*-rederne observerede jeg 30te juli et copuleret par.

En anden af de som varieteter under *hortorum* opstillede former, nemlig ***Consobrinus***, DAHLB., havde jeg anledning til at stifte bekendtskab med under mit ophold i Syssendalen afvigte sommer.

Denne humle blev af DAHLBOM beskrevet og opstillet som en egen art og blev ogsaa senere saavel af THOMSON som andre skandinaviske forskere godkjendt som saadan, medens derimod andre f. eks. SCHMIEDEKNECHT kun anser den som en alpin og nordlig race under *hortorum*. I sin afhandling over „Insektlivet i Jotunheimen“ hævder imidlertid SPARRE-SCHNEIDER dens artsret og anfører blandt andet, at han har fundet den paa Turtagrø sammen med den egte *hortorum*, uden at der kunde findes en eneste overgangsform, der kunde opfattes som bastard. Da mit kjendskab til humlerne endnu ikke er omfattende nok til, at jeg kan indlade mig paa systematiske stridsspørgsmaal, har jeg imidlertid i nærværende arbeide troet det rigtigst at følge det arbeide, hvorefter mit materiale er bestemt, ihvorvel jeg er enig i flere af de i SPARRE-SCHNEIDERS afhandling anførte synsmåader.

Ogsaa paa „Hardangervidden“ fløi *Consobrinus* sammen med den egte *hortorum*, og nogen bastarddannelse har heller ikke her kunnet paavises. Mit materiale er dog temmelig ubetydeligt, og nogen hanner var jeg ikke istand til at opdage.

Ligesom paa Turtagrø var ogsaa her *Aconitum septentrionale* den mest besøgte plante.

2. *Bombus Latreillellus*, KIRB.

= *Apis subterranea*, LIN.

Af denne art har jeg kun 3 sikkert bestemte eksemplarer, 2 ♂♂ og 1 ♀, fanget i de første dage af september d. a. paa *Succisa* og *Centaurea niger* ved Bergen. Paa grund af dens store

lighed med *hortorum* anser jeg det for høist sandsynligt, at jeg hidtil har overseet denne humle, som maaske vil vise sig jevnlig forekommende ved Bergen.

Paa Vestlandet sees den tidligere at være eftervist ved Tangeraaes i Hardanger af SPARRE-SCHNEIDER.

Den hører vel paa de fleste steder til de mindre hyppige arter.

3. *Bombus distinguendus*, MOR.

Den 29de juli forrige aar fangede jeg paa en torvmyr i Klep paa Jæderen 2 arbejdere tilhørende denne art, de eneste eksemplarer, jeg hidtil har kunnet opdrive. De toges begge paa *Erica tetralix*.

Ostenfjelds er den observeret paa adskillige steder og er der vistnok forholdsvis almindelig.

4. *Bombus nivalis*, DAHLBOM.

Som en udpræget arktisk og alpin form forekommer *nivalis* i det sydlige Norge neppe nogensinde nedenfor 2000 fod, og selv i denne høide vil man vel paa de isolert liggende fjelde søge den forgjæves, medens den paa de mere sammenhængende høifjeldspartier vel er en af de almindeligste og talrigste humleformer. Talrigst synes den at forekomme i vidjeregionen og den øvre del af birkebeltet, og her synes den igjen fortrinsvis at holde sig til de med *Aconitum* og *Mulgedium* bevoksede skraaninger. Disse to planter synes nemlig i forbindelse med *Bartsia alpina* ud paa sommeren at være dens hovedsageligste næringsplanter. Om vaaren er det rimeligvis siljerne, der leverer saavel denne som de andre alpine arter den eneste næring, og da holder den sig vel væsentlig i vidjebeltet.

I Syssendalen, hvor den var almindelig, saa jeg den aldrig paa andre planter end *Aconitum* og *Bartsia alpina* samt nogle gange paa *Mulgedium*.

Ligesom *hortorum* synes ogsaa *nivalis* at være tilbøilig til melanotisk afartning og at domme efter mit fra „Hardangerviddens“ medbragte materiale synes denne tilbøielighed her at være tilstede i temmelig udpræget grad. Blandt de ialt 15 fangede dronninger er nemlig ikke mindre end 6 med aldeles kulsort thorax og mere eller mindre udviskede bagkropsbind, ligesom 12 af 20 hanner tilhører den

ogsaa af SPARRE-SCHNEIDER i „Jotunheimen“ fundne sorte varietet. Dette udgjør for hunnernes vedkommende 40 proc. og for hannerne 60 proc. melanotiske eksemplarer. Derimod viser der sig for arbeidernes vedkommende en mindre udpræget tendens i retning af melanisme, idet jeg her kun finder 3 af 30 eller 10 proc.

Blandt de sorte dronninger findes idetmindste 2 tydelige overgangsformer, saaat enhver tvil om deres identitet er ganske udelukket, og hos alle mørke hanner er genitalapparatet undersøgt for at forebygge forveksling med andre der flyvende arter, særlig *mastrucatus*. Hos samtlige sorte hanner findes mere eller mindre tydelige prothorax-bind og normal analspids-behaaring.

En rede af denne art opdagede jeg paa gaarden Stakset i Syssendalen, men da den var anbragt under en større stenblok, maatte jeg opgive enhver tanke paa at faa den fremgravet. Den kan dog ikke have været synderlig stor, da jeg i løbet af ca. 2 timer kun saa 2 arbejdere at forlade den og 1 at vende tilbage. At dømme efter den sterkt afslidte haarklædning paa torax hos flere af de af mig fangede dronninger, ligger rederne vistnok ialmindelighed temmelig dybt under jorden.

5. *Bombus alpinus*, LIN.

Besyderlig nok kunde jeg under mit ophold paa „Hardangervidden“ sidstledne sommer ikke faa øie paa denne i vore høifjeldstrakter ellers almindelig efterviste art. Hvad jeg i begyndelsen antog for at være *alpinus*, viste sig nemlig senere at være *lapponicus* med udviskede eller manglende thoraxbind, saaledes som de er kjendte ogsaa fra andre af det sydlige Norges fjeldtrakter, blandt andre ogsaa fra „Jotunheimen“. Jeg har imidlertid fra Isdalen ved Bergen et eksemplar (♀), der fangedes i juni 1895 paa *Vaccinium myrtillus* i en høide af ca. 600 m. Siden har jeg ikke været istand til at gjenfinde den.

Om den som form under nærværende art opførte *Smithianus*, WHITE synes man endnu at være ganske paa det uvisse, idet der, saavidt jeg ved, endnu ikke er fundet nogen hanner. Desværre har det heller ikke lykkes nærværende forfatter at faa tag i en eneste han af denne gaadefulde fremtoning, og det trods den ivrigste eftersøgen.

Smithianus, der tidligere kun var kjendt fra England, er utvivlsomt en kystform, som i vort land foruden paa Jæderen hidtil kun

er fundet ved Bergen og her særlig synes at holde sig til skjær-gaarden. Jeg har dog i den sidst forløbne sommer fanget en dronning i min have i Sanddalen, ca. 1 mil syd for byen, hvor den i selskab med flere af sine slægtninge besøgte et blomstrende kirsebærtræ, og desuden fangede jeg i slutningen af august 3 arbejdere i Bergens museums botaniske have, de 2 paa en høiblomstret *Veronica*, den ene paa en løgvekst.

Paa en ekskursion sammen med hr. konservator SPARRE-SCHNEIDER til Askøen i juli 1896 fandtes en mindre rede neppe 4 meter fra søbredden, og nogle uger senere fandt jeg en anden ligeledes temmelig liden rede noget længere inde paa øen i en lyngmark. Forrige sommer fandt jeg ogsaa paa Jæderen 2 reder, hver paa 7 individer og nogle faa celler. De paa sidstnævnte sted anstillede forsøg paa at faa klækket hanner mislykkedes desværre aldeles, trods al anvendt forsigtighed. Samtlige reder laa lige under mostæppet.

At denne form, naar hannerne engang findes, vil vise sig at være en selvstændig art, holder jeg for høist sandsynligt. Herfor synes ogsaa blandt andet den omstændighed at tale, at enkelte af arbejderne er saa rent minimal smaa, ca. 7 m.m. Desuden viser farven sig saavel hos hunner som arbejdere meget konstant: Thorax rødlig-gul, bagkrop lysere gul; undersiden og benene sorte med sorte *corbicula*-haar.

Fra Jæderen finder jeg den kun noteret paa *Erica tetralix*. Paa Askø samt store og lille Sartor har jeg desuden fanget og observeret den paa *Erica cinerea* og *Calluna vulgaris*.

6. *Bombus lapponicus*, FABR.

Den formodning, som SPARRE-SCHNEIDER under sin omtale af „Jotunheimens“ humler har udtalt med hensyn til udbredelsen af nærværende art paa det sydlige Norges høifjelde, har ved mine undersøgelser paa „Hardangerviddens“ i sommer fundet fuld bekræftelse. Ogsaa her fløi nemlig *lapponicus* temmelig almindelig i alle tre kjønsformer, hunnerne dog forholdsvis sparsomt.

Arbejderne synes at foretrække papilionaceer og var særlig hyppig at finde paa *Lotus* og *Astragalus*, men observeredes ogsaa af og til paa *Rhinantus* og *Melampyrum* samt paa *Geranium silvaticum*, som i stenurené voksede i utrolige mængder.

De første hanner fangedes 9de juli paa *Lotus*, men senere hen i maaneden var de stadig at se i mængde paa forskellige compo-siter, særlig *Hierarcium*; den 16de fangede jeg saaledes i løbet af en halv time mellem 50 og 60 eksemplarer paa en liden bakkeskraa-ning, og den 21de samme maaned toges ligeledes et betydeligt antal eksemplarer.

Af de unge dronninger toges det første eksemplar 14de juli.

Saa vel dronninger som arbejdere hører for største delen til den melanotiske form, og kun nogle faa (af hunnerne kun to) er typi-ske. Hannerne er derimod alle forsynede med de for arten karak-teristiske gule bind.

7. *Bombus pratorum*, LIN.

Dronningerne fremkommer ved Bergen omtrent samtidig med *terrestris*, i hvis selskab man kan træffe den paa de blomstrende salixbusker allerede i april. Senere indfinder den sig talrigt i ha-verne paa de blomstrende ribs og stikkelsbærbusker, hvor den, saa-længe disse blomstrer, kan fanges i mængde.

Arbejdere har jeg aldrig truffet tidligere end imod slutningen af juni. De flyver da med forkjærlighed paa de blomstrende *Rubus*-arter særlig paa *Rubus idæus* og træffes ogsaa hyppig paa *Rham-nus frangula* i skogkanterne og paa bergskraaningerne.

Paa „Hardangervidden“ traf jeg den i en høide af over 1000 m., særlig i de med *Geranium silvaticum* og *Aconitum* rigelig be-voksede stenurer, hvor den ogsaa saaes at besøge de her sparsomt forekommende busker af *Rubus idæus*. Hyppigst saa jeg dem paa *Geranium* og de mellem dvergbirkekjærrerne voksende *Melampyrus*-blomster. I *Aconitum*-blomsterne trængte den helt op i hjelmen.

I Lærdal i Sogn tog jeg i juli (1897) endel eksemplarer paa *Mulgedium alpinum* og *Epilobium angustifolium* oppe i fjelddalene, men ogsaa der var *Rubus* den mest besøgte plante.

I Stryn i Nordfjord saa jeg i juli og august (1897) kun ar-bejdere, og derfra finder jeg kun noteret *Rubus* og *Rhamnus frangula*.

Paa Jæderen synes den ganske at mangle; iethvert fald kunde jeg under mit ophold der i juli og august (1899) ikke faa øie paa den noget steds.

Hannerne fremkommer ved Bergen i slutningen af juli eller begyndelsen af august.

Ved Fosli i Hardanger fangede jeg nogle faa hanner 16de juli. Paa Voss bemærkede jeg den sidstledne sommer paa flere compositer.

8. *Bombus scrimshirani*, KIRB.

Overalt i fjeldtrakterne paa alle de af mig besøgte steder i det vestlige Norge meget almindelig. Paa fjeldsiderne gaar den saa høit som lyngene, hvilke den særlig udbytter.

I lavlandet er den ikke saa hyppig, men ogsaa her er den jevnlig at træffe paa lyngbevoksede steder eller i mindre vel-dyrket eng.

Foruden lyngarterne besøgte den ogsaa et meget stort antal andre planter, saaledes hyppig *Trifolium repens*, *Rhinantus* og *Melampyrum* samt ikke sjelden compositer og papilionaceer, særlig *Lotus*. Tilfjelds i Hardanger traf jeg den ogsaa hyppig paa *Geranium silvaticum* i urene langs fjeldsiderne samt nogle faa gange paa *Aconitum*.

Paa myrer og sumper er den en flittig besøger paa *Comarum palustre*.

Arbeiderne til denne art træffes sædvanlig i slutningen af juni og hører ligesom *pratorum*-arbeiderne til vore mindste humler.

Hannerne sværmede i afvigte sommer i Syssendalen fra 16de juli i mængde paa forskellige planter, særlig paa *Hieracium* og *Solidago* samt flere andre compositer.

9. *Bombus hypnorum*, LIN.

Ligesom paa de fleste steder i Europa hører *hypnorum* ogsaa hos os til de mindre hyppige og sporadisk optrædende humlearter. Jeg har da ogsaa kun observeret den paa et eneste sted nemlig i selve Stavanger by, hvor den i begyndelsen af august (1899) fløi temmelig talrig i parkerne samt i haverne og paa kirkegaardene. Ude paa Bjergsted og i parkanlægget omkring domkirken tog jeg nogle faa eksemplarer. Saavidt jeg kunde se fløi her baade hunner, arbeidere og hanner. De syntes særlig at holde sig til en dyrket *Aconitum*-art, men observeredes ogsaa paa en høiblostmættet *Veronica*.

Anden forekomst paa Vestlandet er mig ikke bekjendt.

10. *Bombus Rajellus*, KIRB.

I det Vestenfjeldske synes den ikke at være bemærket andre steder end paa Jæderen, hvor den sommeren 1899 fløi temmelig talrig paa en mængde blomsterplanter, dog overveiende paa compositer og papilionaceer; i slutningen af juli og begyndelsen af august mest paa *Succisa pratensis* og *Trifolium repens*.

Rajellus lader sig ved sine røde kurvhaar og sin bløde haarpels temmelig let skille fra alle andre norske arter, selv om man ikke faar fat paa hannerne.

Rederne, der findes i mosdækket paa mindre vel dyrkede enge eller i kveer og udslaatter, er gjennemgaaende temmelig smaa, gjennemsnitlig paa ca. 25—30 eksemplarer. Paa Jæderen fandt jeg ialt 48 reder paa en eneste gaard. Desværre var dog de allerfleste saa sterkt medtagne af *Aphomia colonella* og *Volucella bombylans*, at de for klækning indsamlede 10 reder kun gav et forholdsvis ringe antal hanner og hunner.

De første hanner bemærkedes i det frie første gang 17de juli, men da de først var begyndt at fremkomme, sværmede de daglig i store mængder omkring paa forskjellige compositer, men især paa *Succisa pratensis*, der voksede talrig i en liden granplantning, i hvis bløde mosbund jeg ogsaa fandt de fleste reder.

Paa torvmyrerne sværmede saavel arbejdere som hanner temmelig talrig paa *Erica tetralix*, som i sidste halvdel af juli er den dominerende plante paa disse lokaliteter.

Af andre plantebesøg har jeg noteret *Galeopsis versicolor*, *Lamium purpureum*, *Stachys arvensis*, *Lotus corniculatus* og *Vicia sativa* samt *Campanula rotundifolia*.

Hos denne art bemærkede jeg ligesom ved *Harrisella* en *copula* inde i en af rederne eller rettere inde i den glasbeholder, hvori reden hos mig var anbragt.

11. *Bombus agrorum*, FABR.

Ved Bergen er *agrorum* ved siden af *terrestris* den almindeligste humle, ligesom den i vort land vel er den mest udbredte art, der er paavist endog langt ind i den arktiske region og paa fjeldsiderne i landets sydlige del naar op til henimod 4000 fod o. h. I størst mængde forekommer den dog nede i dalene og i det hele i de

lavere egne. Merkværdig nok fandtes den dog ikke paa Jæderen, hvor den sandsynligvis erstattes af *Rajellus*, der fører en temmelig lignende levevis.

Om foraaaret fremkommer den meget tidlig og findes da sammen med *terrestris* og *pratorum* paa siljerne og senere paa ribs- og stikkelsbærbuskene i haverne.

Arbeiderne fremkommer i første halvdel af juni og flyver med forkjærlighed paa *labiater*, særlig paa *Prunella vulgaris*, som uden sammenligning er den hyppigst besøgte plante. Forøvrigt flyver den paa et meget stort antal engplanter og i udmarkerne paa de fleste lyngarter.

Af papilionaceerne er det naturligvis *Trifolium*-arterne og af disse særlig *T. repens*, der hyppigst udbyttes.

Allerede fra midten af juli træffer man de rastløse hanner paa forskellige compositers, fornemmelig *Cirsium*- og *Centaurea*-arter samt paa *Knautia* og *Succisa*.

Paa „Hardangerviddene“, hvor den naaede en høide af ca. 4000 f. o. h., saa jeg den besøge *Dryas octopetala* og *Pedicularis sceptrum carolinum*, samt længere nede paa fjeldsiderne *Aconitum septentrionale*, *Bartsia alpina*, *Melampyrum*, *Rhinantus* og *Geranium silvaticum*. Paa engene i Syssendalen fornemmelig *Prunella* og flere andre labiateer.

De unge dronninger træffes ikke sjelden paa efteraaaret, endog hen i oktober paa de sene compositers. Rederne anlægges i selve mostæppet i en fordybning og er helt overdækket med mos. Paa engene blir de derfor ofte ødelagte under høindhøstningsarbeidet.

Antallet af individer i de af mig undersøgte reder har gennemsnitlig været mellem 30 og 40.

Agrorum synes paa Vestlandet kun lidet tilbøilig til variation, idet jeg blandt mit temmelig righoldige materiale kun finder en han (fanget 4.IX d. a.), som har bagkroppen næsten helt sorthaaret.

12. *Bombus lapidarius*, L.

Observeret paa de fleste af mig undersøgte lokaliteter paa Vestlandet, men ikke synderlig talrig. Ved Bergen sees hunnerne regelmæssig om foraaaret paa siljerne og paa flere af de tidlige engplanter, saaledes paa *Anemone nemorosa*. I haverne indfinder den

sig ogsaa af og til paa de blomstrende *Ribes*-arter, men langt fra hyppig.

Arbeidere har jeg aldrig paa truffet før begyndelsen af juli, oftest paa papilionaceer, fornemmelig *Lotus* og *Vicia*.

Fra Lærdal har jeg nogle faa arbeidere, der, saavidt jeg erindrer, toges paa *Mulgedium alpinum*, som der var sterkt besøgt af sorte humler, af hvilke dog de fleste sandsynligvis har tilhørt den følgende art, der ogsaa findes i mit forøvrigt ubetydelige humlemateriale fra denne lokalitet.

Fra Stryn i Nordfjord finder jeg den noteret paa *Lotus* og *Vicia*, og her tog jeg tillige 4 hanner paa *Knautia arvensis*.

Paa Jæderen, hvor arten forresten optraadte sparsomt, tog jeg en rede, der maatte fremgraves fra en dybde af ca. $\frac{1}{2}$ m., hvor den var anlagt under en stor sten i kanten af et gjærde. Denne rede indeholdt foruden den gamle dronning 46 arbeidere, men ingen hanner. Den blev i en glasbeholder medbragt til Bergen, hvor jeg anbragte den i et vindue i 3die etage. Trods den lange vei arbeiderne maatte flyve efter næring, holdt reden sig dog temmelig frisk lige til hen i september. Cellerne var omgivet med et vokslag, hvori der dog var flere større aabninger.

Ved Bergen er den tidligere observeret af SØLSBERG og SPARRE-SCHNEIDER.

13. *Bombus mastrucatus*, GERST.

Den store lighed særlig mellem arbeiderne af denne og foregaaende art gjør det undertiden vanskelig især for nybegynderen at adskille dem, jeg finder da ogsaa i mit fra Bergens nærmeste omegn sammenbragte materiale flere arbeidere af denne art bestemte som *lapidarius*, medens det egentlig først i den forløbne sommer har lykket mig at vinde nærmere kjendskab til arten. Ved Fosli i Syssendalen (Hardanger) fløi den nemlig ganske almindelig paa *Aconitum* samt paa *Astragalus* og *Lotus*, tildels ogsaa paa *Geranium*. Desuagtet var det ikke let at faa fat paa et større antal eksemplarer, og særlig var den vanskelig at fange paa *Aconitum*, da den ikke som de andre humler kryber ind i hjelmen, men tvertimod holder sig udvendig paa blomsterne og gjennembider disse med sine sterke kjæver for paa denne maade at naa ind til nektarierne, en fremgangsmaade som allerede forlængst er kjendt som karakteristisk

for denne humle. Det var ogsaa egentlig denne eiendommelighed, der fra først af vakte min mistanke og ledede mig paa sporet. Ved at undersøge et meget stort antal *Aconitum*-blomster fandt jeg næsten samtlige gjennembidte tildels paa flere steder. Det er dog ikke alle *Aconitum*-arter, som behandles paa denne maade. I Bergens museums botaniske have saa jeg saaledes flere store arbejdere af denne art besøge *Aconitum cammarum* og herunder at krybe ind i blomsten. Nogle faa af dem fangedes.

De af *mastrucatus* paa ovennævnte maade frembragte huller i *Aconitum*-blomsterne benyttedes af og til af andre arter, saaledes saa jeg flere gange *terrestris*-arbejdere flyve fra blomst til blomst og med en instinktmæssig sikkerhed anbringe sine sugerør i aabningen.

Arten synes i vort land hidtil kun at være kjendt fra nogle faa steder, bl. a. „Jotunheimen“, og er sandsynligvis talrigst i de høiere liggende fjelddale.

14. *Bombus terrestris*, L.

Den tidligste, bedst kjendte og mest udbredte af alle vore humlearter. I tidlige aar fremkommer de overvintrede dronninger allerede i slutten af marts, endnu før marken er bleven helt snebar, og i april pleier den at være i fuld virksomhed paa siljerne eller paa *Taraxacum*, *Tussilago* og andre tidlige vaarplanter. Paa ribsbuskene møder den i stort antal, ligesaa paa kirsebær og andre frugttrær samt paa løn og lind. Ellers er den overalt paa-færde, og antallet af de planter, den er istand til at nyttiggjøre sig, er temmelig betydeligt.

Dens reder, som ialmindelighed er meget store, findes som oftest dybt under jorden, under stene, i grusdynger og paa lignende steder og er ofte vanskelig at faa tag i.

Terrestris mangler neppe noget sted i vort land maaske med undtagelse af enkelte distrikter i det yderste norden. Den anføres dog af SPARRE-SCHNEIDER som almindelig ved Tromsø.

1. *Psityrus rupestris*, FABR.

Det eneste af mig fangede eksemplar af denne temmelig iøjnefaldende snyltehumle er en hun, som den 27de juli 1899 fangedes i den lille naaletræplantning lige ved Klep jernbanestation paa Jæderen.

I Bergens museums insektssamling finder jeg imidlertid et lidet antal eksemplarer (♀♀), der antagelig er indkomne fra Bergens omegn, men da de ikke er forsynede med nogen etiket, og der heller ikke kan skaffes oplysning om, hvorfra de stammer, tør det jo ogsaa hælde, at de er indkomne andetstedsfra. Sikkert er det imidlertid, at jeg i de mange aar, jeg har foretaget indsamling af insekter i Bergens nærmeste omegn, aldrig har paatruffet denne art, der ved sin anselige størrelse og sin temmelig hørbare brummen er saa iøjnefaldende, at den neppe vilde have undgaaet min opmærksomhed, om den var kommen i min nærhed. Den sees imidlertid¹⁾ tidligere at være observeret ved Bergen af SØLSBERG og SCHNEIDER og har maaske i tidligere tider været almindelig her. Snylter antagelig hos *B. lapidarius*.

2. *Psityrus vestalis*, FOURCR.

Almindelig og talrig overalt paa de af mig undersøgte lokaliteter paa vestlandet og vel overhovedet paa alle de steder i vort land, hvor *Bombus terrestris* til stadighed forekommer, da den vistnok udelukkende snylter hos denne art.

Hunnerne stryger i midten af mai med lav brummende flugt hen over markerne for at opsøge *terrestris*-reder. Man finder dem ogsaa paa siljerne blandt det der talrigt forsamlede humleselskab; men senere paa sommeren har jeg ikke bemærket dem, før de nye kuld begynder at forlade rederne i juli.

Talrigst findes den paa eftersommeren og høsten paa tistler og andre kurvplanter samt paa *Knautia* og *Succisa*.

Intetsteds har jeg observeret denne art saa talrig som i Stryndalen i Nordfjord i sidste halvdel af juli og i begyndelsen af august 1898. Her kunde man nemlig paa engene indsamle dem i tusenvis paa tistel- og rødnap-hovederne, der formelig bugnede af denne

¹⁾ „*Enumeratio insectorum*“ e.t.c. pag. 34.

snylter. Jeg tog her henved et par hundrede eksemplarer, hvoraf det overveiende antal var hanner. Paa grund af deres ringe livlighed kan man uden vanskelighed tage dem direkte i fangeglasserne uden hjælp af nettet.

Paa Jæderen var den ogsaa temmelig almindelig at træffe paa *Succisa pratense* samt paa forskellige kurvplanter. Paa „Hardangerviddens“ saaes den ogsaa jevnlig om ikke egentlig i større mængder, sandsynligvis fordi dens vært heller ikke var synderlig talrig her.

Ved Bergen har jeg i sidste halvdel af august og i begyndelsen af september jevnlig truffet den i større antal paa *Succisa* og *Centaurea niger*; men besynderlig nok har jeg endnu aldrig fundet den i noget af mig undersøgt humlerede.

3. *Psityrus quadricolor*, LEP.

Betydelig sparsommere end foregaaende, men har ligesom denne en betydelig udbredelse.

De fleste af mine eksemplarer stammer fra Bergens nærmeste omegn og er for det meste fanget i flugten om foråret (♀♀).

I Stryn i Nordfjord toges nogle hanner sammen med forrige art paa *Cirsium palustre*.

Et eneste eksemplar (♀) fangede jeg paa Jæderen i juli 1899, og paa „Hardangerviddens“ tog jeg i afvigte sommer kun to hanner paa *Aconitum*.

Ved Bergen træffes hannerne fra slutningen af juli især paa kurvplanter og *Succisa*.

Den snylter antagelig hos *Bombus hortorum* og *Latreillellus*, muligens ogsaa hos *terrestris* og *nivalis*.

4. *Psityrus globosus*, EVERSM.

Hunnerne fremkommer ved Bergen sædvanligvis i mai og træffes ofte paa *Taraxacum* og undertiden ogsaa paa *Salix*. De nye kuld synes at forlade vært-rederne efter midten af juli og er efter denne tid jevnlig at finde paa tistelblomsterne, der synes at være de mest besøgte planter.

I Stryn i Nordfjord ligesom paa Voss har jeg kun taget nogle faa eksemplarer, og paa de andre af mig undersøgte steder paa Vestlandet har den ikke været at se.

Hanner af denne snylter har jeg kun taget ved Bergen og saagodtsom udelukkende paa *Centaurea niger* og *Cirsium palustre*.

Oversigt over de vestlandske Bombus- og Psityrus-arters
udbredelse.

Art	Bergen	Stryn	Lærdal	Voss	Hardanger	Jæderen	Stavanger	Jotun- heimen ¹⁾
<i>Bombus hortorum</i> , Lin.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>var. Harrisella</i> , Kirb.						+		+
<i>var. Consobrinus</i> , Dahlb. ...					+			+
— <i>Latreillellus</i> , Kirb.	+				+			
— <i>distinguendus</i> , Mor.						+		
— <i>nivalis</i> , Dahlb.					+			+
— <i>alpinus</i> , Lin.	+							+
<i>var. Smithianus</i> , White ...	+					+		
— <i>lapponicus</i> , Fabr.					+			+
— <i>pratorum</i> , Lin.	+	+	+	+	+			+
— <i>Scrimshiranus</i> , Kirb.	+	+	+	+	+	+		+
— <i>hypnorum</i> , Lin.							+	
— <i>Rajellus</i> , Kirb.						+		
— <i>agrorum</i> , Fabr.	+	+	+	+	+			
— <i>lapidarius</i> , Lin.	+	+	+	+	+	+		
— <i>mastrucatus</i> , Gerst.	+	+	+		+			+
— <i>terrestris</i> , Lin.	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Psityrus rupestris</i> , Fabr.	+					+		
— <i>vestalis</i> , Fourcr.	+	+	+	+	+	+		
— <i>quadricolor</i> , Lep.	+	+			+	+		+
— <i>globosus</i> , Eversm.	+	+		+				

¹⁾ De i denne rubrik anmerkede forekomster er anførte efter SPARRE-SCHNEIDERS foran citerede afhandling.

Bergens Museums Aarbog 1900.
No. IV.

Undersøgelser i fjordene ved Bergen 1899

ved

O. Nordgaard.

(Med 1 planche og 1 kart).

I. Hydrografiske undersøgelser.

Med slæbedamper „Carl“ er der fremdeles gjort ekskursioner til de nærmeste fjorde for at udrede de hydrografiske vekslinger. I et foregaaende arbejde (B. M. A., 1898) har jeg angivet de stationer, hvor prøverne oprindelig blev tagne. De gamle stationer i Hjeltefjorden og Byfjorden er bibeholdt, og det er desuden optaget etpar nye. For den bedre oversigts skyld er der tegnet et kart, hvorpaa stationerne er afsatte. Her betegner:

- A. Observationsstedet i Byfjorden ($60^{\circ} 29' 50''$ N., $5^{\circ} 14',5$ E.)
- B. — i Hjeltefjorden ($60^{\circ} 27'$ N., $5^{\circ} 1',5$ E.)
- C. — paa havet udenfor skjærgaarden ($60^{\circ} 32'$ N., $4^{\circ} 48'$ E.)
- D. — i Osterfjorden ($60^{\circ} 37',25$ N., $5^{\circ} 31',5$ E.)

Fra st. C samt fra Herløfjorden er observationerne hidtil besørgede af gaardbruger og fisker MIKAL SÆTERSTØL.

Stationen i Herløfjorden har jeg ikke afsat paa kartet, da den ligger et kort stykke i nordvestlig retning af st. A. Den hydrografiske situation, som fremgaar af observationerne paa st. A, kan derfor i det store og hele siges at passe paa SÆTERSTØLS planktonstation i Herløfjorden. Ombord paa „Carl“ har observationerne været gjort dels af mig, dels af vagtmester NILS GLIMME.

For at lette sammenligningen er angivelserne af temperatur og saltgehalt fra Hjeltefj. og Byfj. sideordnede i tabellerne.

Endelig har jeg taget med endel observationer fra Puddefjorden samt fra Korsfjorden, hvor vi med slæbedamper „Alert“ i september 1899 gjorde et snit udover mod den norske rende.

a. Observationer i Byfjorden (st. A) og Hjeltefj. (st. B).

Datum	Lodskud (meter) Hjeltefj.	Lodskud (meter) Byfjorden	Dybde (meter) hvorfra prøven tagen	Temp. (Cels.) Hjeltefj.	Temp. (Cels.) Byfjorden	Saltgeh. (pro mille) Hjeltefj.	Saltgeh. (pro mille) Byfjorden
1899							
26/3		460	0	3.5	2.2	28.02	20.39
			10	5.5	6.8	33.42	32.12
			20	5.6	7.1	33.93	33.68
			30	5.7	7.6	33.93	34.05
			40	5.7	7.6	34.05	34.23
			50	5.7	7.8	34.05	34.37
			65	6.9		34.54	
			80	7.7	7.8	35.03	34.60
			100	7.8	7.7	35.03	34.72
			150	7.8	7.6	35.03	34.77
			200		7.1		34.90
			225	7.8		35.09	
			250		7.1		34.90
			300		6.9		34.95
			350		6.9		34.95
			400		6.9		34.95
			460		6.85		34.95
29/4	270	460	0	7.1	7.1	33.04	28.11
			10	7.0	6.9	33.32	32.29
			20	6.8		33.64	33.64
			30	5.9	7.4	33.99	33.99
			40	6.1	7.7	34.13	34.40
			50	6.4	7.8	34.20	34.60
			80	7.2		34.74	
			100	7.5	7.7	35.00	34.80
			150	7.5	7.5	35.15	34.94
			200	7.4	7.5	35.15	34.94
			250		7.2		34.94
			270	7.4		35.15	
			300		7.0		35.00
			350		7.0		35.08
			460		7.0		35.08
30/5	270	440	0	8.9	10.2	32.01	19.51
			10	8.4	8.3	33.18	32.49
			20	7.7	8.1	33.72	33.58
			30	7.6	7.95	34.13	33.99
			40	7.2	7.95	34.34	34.13
			50	7.2	7.9	34.74	34.47
			80	7.2	7.7	34.74	34.74

Datum	Lodskud (meter) Hjeltefj.	Lodskud (meter) Byfjorden	Dybde (meter) hvorfra prøven tagen	Temp. (Cels.) Hjeltefj.	Temp. (Cels.) Byfjorden	Saltgeh. (pro mille) Hjeltefj.	Saltgeh. (pro mille) Byfjorden
14/7	250	450	100	7.2	7.7	34.94	34.80
			150	7.4	7.5	35.08	34.87
			200	7.4	7.5	35.08	34.87
			250		7.1		34.94
			270	7.4		35.08	
			300		7.1		34.94
			0	12.8	15.4	30.57	6.47
			10	12.1	10.9	30.44	31.80
			20	11.4	9.0	32.69	33.39
			30	9.8	8.0	33.18	34.34
			40	8.0	7.8	34.20	34.60
			50	7.6	7.7	34.60	34.74
			80	7.5	7.7	34.87	34.94
			100	7.2	7.5	34.94	34.94
			150	7.2	7.3	35.15	34.94
			200	7.2	7.4	35.15	34.94
			250	7.2	7.3	35.15	34.94
			300		7.2		35.00
			350		7.0		35.08
			400		7.0		35.08
			450		7.0		35.08
20/9			0	11.45	11.3	31.18	14.46
			5	11.45	12.25	31.18	29.44
			10	11.5	12.0	31.18	31.73
			15	11.7	12.0	32.02	32.10
			20	11.4	11.5	32.16	32.16
			30	10.9	10.7	32.87	32.80
			40	9.55	9.55	33.56	33.56
			50	8.15	8.1	34.40	34.20
			60	7.7	7.8	34.67	34.47
			70		7.6		34.60
			80	7.45	7.5	34.67	34.75
			100	7.25	7.45	34.89	34.75
			120	7.2	7.4	34.89	34.75
			150	6.95	7.3	34.96	34.82
			200	6.95	7.25	34.96	34.82
			250	6.95	7.15	34.96	34.96
			300		7.1		34.96
			400		6.95		34.96
			450		6.95		34.96
29/11			0	8.5	6.5		

Datum	Lodskud (meter)	Lodskud (meter)	Dybde (meter) hvorfra proven tagen	Temp. (Cels.)	Temp. (Cels.)	Saltgeh. (pro mille)	Saltgeh. (pro mille)
	Hjeltefj.	Byfjorden		Hjeltefj.	Byfjorden	Hjeltefj.	Byfjorden
			10	9.25	9.6	31.43	30.89
			20	9.4	10.15	32.87	32.58
			30	9.45	10.05	33.35	32.96
			40	9.5	10.0	33.39	33.34
			50	9.4	9.8	33.54	33.58
			80	8.9	8.2	34.40	34.40
			100	8.15	8.2	34.81	
			150	7.5	7.7	34.91	34.59
			200	7.5	7.2	34.94	34.94
			250	7.6	7.15	34.96	35.01
			335		6.95		35.05
			400		7.15		35.05

Efter prof. MOHN angives endel data, som er af interesse her. I topografisk beskrivelse af Søndre Bergenhus amt ved JOHAN VIBE skriver professoren, p. 24: „Havets overflade har ved kysten af Søndre Bergenhus amt en aarlig middeltemperatur af henvend 9° C. Den laveste temperatur findes i mars og er omkring 4° , den høieste i august og er fra syd mod nord 15° — 14° .“

Videre (p. 25): „Havoverfladens temperatur er den største del af aaret høiere end luftens, kun i 2 eller 3 sommermaaneder er den lavere. Havoverfladens høiere varmegrader bidrager i høj grad til vinterens mildhed.“

Aarets middeltemperatur for Bergen er $7^{\circ},0$ C. Bergens regnmængde er 1856 mm.

Den laveste temperatur, som er observeret i Bergen er — $15^{\circ},1$ og den høieste $30^{\circ},2$, forskjel 45.3. For Hellisø, som ligger i skjærgaarden, er de tilsvarende tal — $14,2$ og $27,8$; forskjel 42° .

„Ude ved Bergenskysten er — 14 den laveste temp., vinteren formaar at frembringe. Saa stærk er det aabne havs modstand mod afkjølingen“ (MOHN, l. c., p. 15).

Endelig skal anføres, at forskjellen mellem flod og fjære ved Bergen i gjennemsnit er 1,66 m.

Marssnittet ($^{26}/_3$) har for Hjeltefjordens vedkommende et normalt præg. Det er minimum af temperatur i overfladen og maksimum

ved bunden. Atlanterhavsvandet staar i en dybde af 80 m. I Byfjorden stiger temperaturen fra overfladen mod et maksimum i et dyb af 50—80 m., hvorfra den sagte falder mod bunden. Bundlagenes saltgehalt er 34,95 ‰. En maaned senere ($^{29}/_4$) har den begyndende overfladeopvarmning forskudt min. fra overfladen til et dyb af henholdsvis 30 m. (Hjeltefj.) og 10—20 m. (Byfjorden). I den førstnævnte fjord arter temperaturforholdene sig noget usædvanligt, idet maksimum ikke ligger ved bunden, men i en dybde af 100—150 m. Samtidig er Atlanterhavsvandets niveau ca. 100 m. fra overfladen. I Byfjorden er som allerede nævnt et temp. min. i 10—20 meter, mens maksimum fremdeles holder sig i en dybde af 50—80 meter. Endelig har ogsaa Atlanterhavsvandet trængt ind i Byfjorddybet, 35-vandet naaes i et dyb af 300 meter. Majsnittet ($^{30}/_5$) giver billedet af en fortsat opvarmning af overfladelagene samt en sænkning af 35 promille-niveauet ved opblanding med det ferskere fjordvand. Observationerne den $^{14}/_7$ fremstiller baade for Hjeltefjordens og Byfjordens vedkommende den typiske sommertilstand med temp. maksimum i overfladen og minimum ved bunden. Atlanterhavsvandet staar i Hjeltefj. til 150 m. og i Byfjorden til 300 m.

Den $^{20}/_9$ har overfladens afkøling begyndt at gjøre sig gjældende. I Hjeltefj. finder vi høstmaksimum i 15 meters dyb ($11^{\circ},7$ C.) og i Byfjorden en dybde af 5 m. ($12^{\circ},25$ C.)

Den $^{29}/_{11}$ er i Hjeltefjorden høstmaksimum naaet ned til 40 m. (9,5). Overfladens temperatur er fremdeles høiere end bundvandets. I Byfjorden er maks. i 20 meters dyb, overfladevandet er nu blevet noget koldere end bundvandet.

De fortsatte undersøgelser viser, at Hjeltefjorden og Byfjorden er forskellige i sin hydrografiske karakter. Dette vil tydeligt fremgaa, naar forholdene i 200—250 meters dyb sammenstilles.

Datum	Dybde i meter	Hjeltefjord		Byfjord	
		T.	S.	T.	S.
6/4 1898	200	7,4	34,96	6,9	34,62
24/8 —	200	7,2	35,04	7,1	35,04
21/11 —	240	7,3	34,89	7,1	34,87
26/3 1899	250	7,8	35,09	7,1	34,90
29/4 —	250	7,4	35,15	7,2	34,94
30/5 —	250	7,4	35,08	7,1	34,94
14/7 —	250	7,2	35,15	7,3	34,94
20/9 —	250	6,95	34,96	7,15	34,96
29/11 —	250	7,6	34,96	7,15	35,01
22/1 1900	250	8,2		7,1	

Det fremgaar af foranstaaende tabel, at i Hjeltefjorden svinger temperaturen inden noksaa vide grænser. I et foregaaende arbeide (16, p. 25)¹⁾ har jeg fremholdt hensigtsmæssigheden af HJORT og GRANS inddeling af vore havomraader (9, p. 4). Men samtidig antog jeg, at den angivne bestemmelse af grænserne vilde komme til at modificeres. Observationerne i Hjeltefjorden støtter denne antagelse. Hele Hjeltefjorden maa blive at henregne til de periodiske vekslingers region. Derimod kan man sige, at i Byfjorddybet gaar vekslingernes region fra 0—200 à 250 m., og de konstante Atlanterhavsforholds region derfra og til bunds.

¹⁾ Tallene i parentes refererer sig til literaturfortegnelsen.

b. Temperaturobservationer i Herlofjorden 1898*).

Af MIKAL SÆTERSTØL.

Datum	Time	Lufts-temperatur	Vandets-temperatur	Veir	Vind	Strøm	Sjøens gjennem-sigtighed	Anmk.
1898								
14/2	11 a.m.	4.0	5.7	Regn-byger	Sydvestlig	Ingen	Klar	
28/2	10 a.m.	4.0	4.5	Halvklart	S. O., svag	Svag ud-gaaende	Klar	Grønligt plankton
15/3	9 a. m.	1.3	4.6	Klart	S. O., svag	Ingen	Halvtyk	
28/3	12 md.	4.0	4.6	Letskyet	N.O., laber	Ingen	Nærmest tyk	
12/4	6 p. m.	2.5	5.1	Snetykke	S., svag	Ingen	Klar	
25/4	7 p. m.	6.5	6.3	Letskyet	Stille	Svag ind-gaaende	Klar	
10/5	8 p. m.	5.5	7.0	Klart	N. W., laber	Ingen	Halvtyk	
24/5	8 a. m.	15.5	12.0	Klart	Stille	Lidt ud-gaaende	Nærmest tyk	
7/6	3 p. m.	16.0	13.8	Klart	S., laber	Udgaa-ende	Tyk	Grønligt plankton
21/6	6 p. m.	13.2	12.7	Skyet	S.W., svag	Ingen	Halvtyk	
4/7	11 a.m.	18.0	14.0	Klart	Stille	Ingen	Nærmest klar	Lidet plankton
18/7	8 p. m.	10.5	13.5	Regn	N., svag	Ingen	Nærmest klar	Liden fangst
2/8	2 p. m.	13.7	12.4	Skyet	S.W., svag	Lidt ind-gaaende	Ganske tyk	
15/8	9 a. m.	17.0	14.0	Letskyet	Stille	Lidt ud-gaaende	Tyk	Meget plankton
29/8	4 p. m.	11.5	13.2	Halvklart	S. W., laber	Lidt ud-gaaende		
13/9	11 a.m.	13.5	12.5	Skyet	S. W., laber	Lidt ud-gaaende	Tyk	
26/9	6 p. m.	9.5	10.4	Klart	N.W., svag	Ingen	Tyk	
10/10	7 a. m.	9.8	10.1	Letskyet	Stille	Ingen	Tyk	Meget plankton
24/10	5 p. m.	8.5	10.0	Skyet	S., laber	Ingen	Klar	Aftagende plankton
7/11	8 a. m.	7.0	6.5	Skyet	S. O., frisk	Sterk ud-gaaende	Klar	Aftagende plankton
21/11	9 a. m.	6.0	7.5	Regn-byger	W., laber	Ingen	Klar	Liden fangst
6/12	2 p. m.	8.6	7.0	Taage	S., laber	Ingen	Meget klar	Liden fangst

*) Observationsstedet er beliggende lidt indenfor st. A. (se kartet).

c. Temperaturobservationer i Herløfjorden 1899.

Af MIKAL SÆTERSTØL.

Datum	Time	Luftens tempera- tur	Vandets tempera- tur	Veir	Vind	Strøm	Sjøens gjennem- sigtighed	Anmk.
1899								
6/1	1 p. m.	0.5	4.6	Klart	O., svag	Indgaa- ende	Klar	Ubetyde- lig fangst
20/1	4 p. m.	4.0	4.0	Regn- byger	Stille	Udgaa- ende	Klar	Ubetyde- ligt plankt.
6/2	12 md.	÷ 2.0	3.5	Snekaver	S., svag	Ingen	Meget klar	Ubetyde- ligt plankt.
28/2	11 a. m.	7.5	5.9	Disigt	S. W., svag	Ingen	Klar	
29/3	1 p. m.	7.4	5.8	Skyet	Stille	Ingen	Tyk	Grønlgt plankt.
12/4	1 p. m.	5.5	6.0	Klart	W., svag	Udgaa- ende	Tyk	
29/4	5 p. m.	6.2	7.0	Letskyet	N.O., svag	Ingen	Klar	
16/5	11 a. m.	9.2	10.00	Overskyet	S., frisk	Svag ud- gaaende	Noget tyk	
1/6	10 a. m.	10.0	10.6	Overskyet	Stille	Sterk ud- gaaende	Tyk	Meget plankt.
16/6	10 a. m.	15.5	14.2	Klart	Stille	Svag ud- gaaende	Halvtyk	Plankton aftagende i mængde
1/7	7 p. m.	13.5	15.5	Klart	W., svag	Ingen	Noget klar	
17/7	10 p. m.	14.5	17.5	Klart	Stille	Ingen	Meget klar	
5/8	9 p. m.	12.6	15.6	Klart	Stille	Ingen	Meget klar	
21/8	10 a. m.	12.5	13.5	Letskyet	Stille	Udgaa- ende	Noget klar	
6/9	9 a. m.	12.5	13.5	Klart	Stille	Ingen		
20/9	2 p. m.	12.0	11.5	Letskyet	N.W., svag	Udgaa- ende		
5/10	8 a. m.	4.5	9.2	Regn- byger	Stille	Udgaa- ende	Tyk	
20/10	5 p. m.	8.7	8.5	Overskyet	W., svag	Indgaa- ende	Tyk	
13/11	9 a. m.	6.9	6.9	Disigt	S., laber	Udgaa- ende	Klar	Ubetyde- ligt plankt.
27/11	9 a. m.	4.5	7.5	Regn- byger	W., laber	Ingen	Klar	
11/12	3 p. m.	÷ 3.4	1.2	Klart	Stille	Ingen	Klar	

MIKAL SÆTERSTØLS observationer i Herløfjorden viser, at havoverfladens temperatur kan synke til $1,2^{\circ}$ og stige til $17,5^{\circ}$ C. Den er koldest i mars og varmest i juli og august.

I november, som udmerker sig ved sterk reduktion af diatomaceerne (overgang til vintertilstand) har havoverfladen høiere temperatur end i april, da diatomaceerne florerer sterkt. Heraf følger, at temperaturen er ikke ene bestemmende for det vegetabilske planktons trivsel. Det er ogsaa værdt at lægge mærke til, at tidspunktet for diatomaceernes masseoptræden om vaaren indtræffer før den begyndende overfladeopvarmning.

d. Observationer paa havet udenfor Øigaren (st. C.)
1898—99.

Af MIKAL SÆTERSTØL.

Datum	Time	Luftens tempera- tur	Vandets tempera- tur	Veir	Vind	Strøm	Sjøens gjennem- sigtighed	Anmk.
1998 3/5			6.7					
8/6			9.5	Klart	Stille	Sterk nordgaa- ende	Tyk	
27/6			11.0	Klart				
1/8			7.5	Disigt	S., svag	Sterk nordgaa- ende		
29/8			9.0	Halvklart	S.W., svag	Ingen	Ganske klar	
28/9			12.2	Halvklart	O., svag		Klar	
18/11			9.2		Stille			
1899 24/1			5.6					
8/2			5.5					
27/2			4.7					
7/4			4.5					
15/5			7.7					
19/6			11.5					
14/7			15.0					
22/8			9.0					
10/11			10.5					
18/12			7.2					

Observationerne viser, at paa havet udenfor den bergenske skjærgaard svinger overfladens temperatur mellem ca. 4 og 15° C. (saaledes som angivet af MOHN). — Tiltrods for at plankton flere gange har været taget fra 0—170 à 200 m., har jeg kun engang seet unge individer af *Euchaeta norvegica* ($17\frac{1}{2}$ 1900, 0—180 m.) Saadanne copepoder som *Cal. hyperboreus*, *Scaphocalanus arocephalus* og *Metridia longa* har ikke været at se. Derimod synes *Metridia lucens*,¹⁾ BOECK, at optræde hyppigere i kysthavet end i fjordene, og i januar 1899 forekom paa st. C. *Temora longicornis* og *Centropages typicus* og *hamatus*, hvilket ikke er iagttaget for fjordenes vedkommende.

e. Snit fra Korsfjorden til den norske rende i september 1899.

Datum	Sted	Lodskud meter	Dybde meter	Temp. Cels.	Cl. pr. liter	Salt pr. liter	Salt pro mille
1899 21/9	St R. 60° 8' N. 4° 41' 2 E.	340	0	12.65	18.21	32.94	32.16
			10	12.65	18.21	32.94	32.16
			20	12.7	18.33	33.15	32.37
			30	12.75	18.90	34.20	33.35
			40	10.3	19.80	35.80	34.89
			50	8.7	19.88	35.95	35.03
			60	7.25	18.84	35.87	34.96
			70	7.05	19.88	35.95	35.03
			80	7.15	19.88	35.95	35.03
			90	7.65	19.92	36.02	35.09
			100	8.0	20.00	36.15	35.23
			120	8.0	20.04	36.23	35.29
			150	8.0	20.04	36.23	35.29
			200	6.9	20.00	36.15	35.23
			250	6.7	20.00	36.15	35.23
			300	6.7	20.04	36.23	35.29
21/9	St. K I. 60° 9' N. 5° 5' E.	570	0	12.3	16.83	30.42	29.78
			5	12.4	16.83	30.42	29.78

¹⁾ = *M. hibernica*, BRADY & ROB. GIESBRECHT har i Das Tierreich (Copepoda) optaget BOECKS navn.

Datum	Sted	Lodskud meter	Dybde meter	Temp. Cels.	Cl. pr. liter	Salt pr. liter	Salt pro mille
1899 22/9	St. K II. 60° 10',6 N. 5° 15',7 E.	680	10	12.95	18.09	32.72	31.96
			15	12.95	18.21	32.94	32.16
			20	12.55	18.50	33.47	32.66
			25	12.35	18.70	33.83	33.01
			30	12.15	18.70	33.83	33.01
			40	11.25	19.06	34.49	33.63
			50	9.9	19.23	34.80	33.92
			80	7.95	19.59	35.43	34.54
			100	7.3	19.76	35.73	34.82
			120	7.25	19.76	35.73	34.82
			150	7.0	19.84	35.87	34.96
			200	6.95	19.92	36.02	35.09
			250	6.9	19.96	36.09	35.16
			300	6.8	19.96	36.09	35.16
			400	6.7	19.96	36.09	35.16
			500	6.7	19.96	36.09	35.16
			0	12.15	16.83	30.42	29.78
			5	12.2	16.83	30.42	29.78
			10	13.04	18.09	32.72	31.96
			15	13.05	18.21	32.94	32.16
			20	12.85	18.29	33.08	32.30
			30	12.25	18.54	33.54	32.73
			40	11.3	18.88	34.16	33.32
			50	9.65	19.23	34.8	33.92
			60	8.85	19.43	35.14	34.26
			80	7.8	19.67	35.57	34.67
			100	7.4	19.76	35.73	34.82
			120	7.15	19.80	35.80	34.89
			150	7.05	19.84	35.87	34.96
			200	7.0	19.92	36.02	35.09
			250	6.95	19.96	36.09	35.16
			300	6.9	19.96	36.09	35.16
			400	6.8	19.96	36.09	35.16
			500	6.8	19.96	36.09	35.16
			600	6.8	19.96	36.09	35.16

I den norske rende (st. R.) møder man altsaa oceanvandet allerede i 50 meters dyb. Paa stationerne i Korsfjorden derimod først i et dyb af ca. 150 m. Høstmaksimum findes paa st. R. i 30 m.

(12°,75), paa st. K I 10—15 m. (12°,95) og paa st. K II 10—15 m. (13°,05).

Det synes at være et almindeligt træk, at fjordene ligger noget tilbage for kysthavet i de hydrografiske vekslinger. Det bemerkes ogsaa, at maksimumsværdien er størst paa den inderste station.

Under planktontagning paa denne tur benyttedes dr. PETERSENS lukkehaav. Imidlertid tør jeg ikke stole paa resultaterne i enkelt-heder, da jeg ikke er sikker paa, om skyllingen mellem hvert træk blev foretaget med tilstrækkelig omhyggelighed.

Paa st. K II blev taget følgende træk:

Tr. 1	50—0	m.
„ 2	100—50	-
„ 3	200—100	-
„ 4	300—200	-
„ 5	500—300	-
„ 6	600—500	-

Af disse bragte 1 og 2 uden sammenligning det rigeste plankton. Det øverste 100 meters lag i Korsfjorden havde i september 1899 en planktonmængde, som var flere gange saa stor som de øvrige 100 meters skikter tilsammen.

Den største kontingent til planktonet leverede peridineer og copepoder.

De copepoder, som især var talrige, var:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
Microsetella atlantica.

Mindre talrige var:

Oithona similis,
 — *spinifrons*,
Metridia lucens.

Desuden forekom;

Scolecithrix sp.,
Temora longicornis,
Centropages typicus,
Euchæta norvegica, jun.,
Oncaea conifera,
Acartia longiremis.

Disse copepoder eller ialfald de fleste af dem forekom ogsaa i de øvrige træk, men i faa eksemplarer.

Desuden optraadte mellem

- 300—200 m. *Metridia longa* rr,
Euchaeta norvegica r (1 næsten ad.),
 500—300 - *Calanus hyperboreus* rr,
 600—500 - *Heterorhabdus norvegicus* (1 ♀).

I den norske rende observeredes følgende planktondyr

21/9 1899. St. R, 0—300 m.

- Calanus finmarchicus* +¹⁾,
Pseudocalanus elongatus r,
Euchaeta norvegica (1 næsten ad.),
Metridia longa rr,
 — *lucens* rr,
Anomalocera patersonii (1 ♂),
Acartia longiremis r,
Oithona similis +,
Microsetella atlantica r.

Spirialis retroversus c,
Nyctiphanes norvegica, jun. r

¹⁾ rr meget sjelden.

r sjelden.

+ temmelig almindelig.

c almindelig.

cc meget almindelig.

f. Temperatur og saltgehalt i Puddefjordens overflade og
akvarieledningen 1897—98.

(Obs. N. GLIMME.)

Datum	Puddefjord		Ledningen	
	Temp. C.	Saltgeh. ‰	Temp. C.	Saltgeh. ‰
1897 12/11		30.20		31.61
16/11		27.94		30.87
30/11		19.98		30.50
7/12		27.58		32.35
14/12		30.57		31.77
23/12		26.55		28.92
29/12		26.72		32.83
1898 4/1		26.25		31.34
11/1		29.74		32.45
19/1		24.12		32.52
25/1		26.08		30.28
1/2		18.36		30.85
8/2		30.02		32.12
15/2		29.81		32.63
22/2		27.91		29.15
2/3		31.10		33.06
9/3		31.10		31.83
22/3		28.93		31.41
29/3		30.07		31.65
13/4	5.4	31.46	6.3	33.01
20/4	7.1	31.21	7.3	31.34
20/5	12.0	22.90		
3/6	9.6	26.42	9.4	31.15
15/6	14.4	15.89	13.0	30.42
23/9	11.4	12.24	12.4	28.39
18/11	7.9	29.14		
19/11	9.1	30.44		
20/11	8.6	29.95		
21/11	8.5	28.93		
22/11	6.7	26.28	7.7	29.55
23/11	6.0	26.62		
25/11	1.9	23.13		
28/11	3.6	25.56		
30/11	5.4	29.13		
2/12	6.0	28.65		
3/12	5.7	28.51		

I Puddefjordens overflade kan saaledes temperaturen synke til ca. 2° og stige til ca. 18° . (Se 13, p. 5). Forskjellen i saltgehalt kan beløbe sig til 25 ‰. — I sin almindelighed kan man sætte, at i den biologiske stations akvarier er saltgehalten i regelen lidt over 30 ‰. Den kan stige til ca. 33 og synke til ca. 28, men differentserne i saltgehalt naar neppe over $\frac{1}{2}$ ‰. At overfladevandet ikke er salt nok for en flerhed af dyrene har enkelte gange vist sig. I juni 1898 holdt dr. MARIANNE PLEHN flere *Sarsia*-eksemplarer levende i et akvarium. I slutten af maaneden blev der foretaget rensning af de ytterste ledningsrør, indtagsaabningen kom saaledes hoiere op i vandet og nærmere stationen.

Da meduserne kom i det vand, som nu bragtes, faldt de tilbunds og blev liggende urørlige. Denne forandring i vand havde ogsaa en noget uheldig indflydelse paa f. eks. aktinier og echinodermer, derimod lod det ikke til at genere de fiske, som gik i akvarierne. Heldigvis kan man altsaa sige, at det vand, som tilføres akvarierne er salt nok til at stenohaline organismer kan leve deri.

Følgende copepoder er hidtil observerede i Puddefjorden:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
Centropages typicus,
 — *hamatus*,
Temora longicornis,
Metridia lucens,
Anomalocera patersonii,
Acartia longiremis,
 — *discaudata*,
Oithona similis,
 — *spinifrons*,
Microsetella atlantica,
Longipedia coronata,
Harpacticus chelifer,
Idya furcata.

Af de nævnte har kun *Pseudocalanus*, *Temora*, *Anomalocera*, *Acartia longiremis* og *Oithona similis* optraadt i mængde. Masseoptræden af *Anomalocera* er kun iagttaget en enkelt gang, nemlig ¹⁷/₆ 1898.

II. Biologiske undersøgelser.

a. Arter, som er ny for faunaen. Masseoptrædende former.

Adjunkt JØRGENSEN og jeg har fortsat samarbeidet i udredningen af planktonet. Fra JØRGENSENS haand foreligger allerede to større afhandlinger over protozo- og phytoplankton (10, 11). Jeg har kun faa nye former at føie til de planktonspecies, som jeg allerede har opført (14). Men til gjengjæld er hver for sig meget interessante. De vil nedenfor blive opførte.

Hastigerina pelagica, D'ORB.

I en planktonprøve fra Herløfjorden ($10/10$ 1898, 0—400 m.) tog jeg ud en foraminifer, som blev sendt til konservator H. KLÆR til bestemmelse. Hr. KLÆR erklærede den for at være *H. pelagica*, som ikke var kjendt fra Norge før og ikke fundet nordenfor Skotland.

Periphylla hyacinthina (FABER), STP.

Et stort, prægtigt eksemplar af denne eiendommelige meduse blev taget i Puddefjorden $27/1$ 1899. Ifølge HAECKEL (8, p. 419) og LEVINSSEN (12, p. 6) er dette dyr med sikkerhed konstateret kun fra Grønlands og Islands kyster. Ved Grønland er *P. hyacinthina* fundet gjentagne gange, og dyret er sandsynligvis rent arktisk. Saa meget større er derfor den interesse, som knytter sig til artens optræden i norsk farvand.

Spinocalanus longicornis, G. O. SARS. G. O. SARS (17), p. 75, pl. XXII.

I plankton, som jeg tog i Osterfjorden i juni 1900 (st. D.), fandtes paa dybet (200—650 m.) blandt de forøvrigt noksaa sparsomt optrædende copepoder ovennævnte art. De fleste eksemplarer var hunner, men jeg iagttog ogsaa i det mindste 2 hanner.

Denne art er ikke alene ny for Norges fauna, men den var hidtil kun tagen i Polarhavet af NANSEN. Ved at undersøge det planktonmateriale, som iaar er samlet i Herløfjorden, har jeg kunnet notere arten i plankton 0—400 m. $^{11}/_1$, $^{12}/_7$, $^{30}/_7$. SARS (l. c.) angiver de voksne hunners længde til 1,12 mm. og hannernes til 1,08 mm.

Hunnerne af denne art fra Osterfjorden stod ikke tilbage for de høiarktiske i størrelse. Tvertimod, jeg fandt den at variere mellem 1,2 og 1,5 mm. To unge hanner maalte henholdsvis 0,8 og 0,9 mm. Ved at se gennem endel ældre materiale fandt jeg ogsaa arten i plankton 0—400 m. fra Herløfjorden $^{21}/_6$ 1898 og fra Byfjorden $^{21}/_{11}$ 1898.

Scaphocalanus acrocephalus, G. O. SARS. G. O. SARS (17), p. 36, pl. VII, VIII, IX.

I en planktonprøve fra Herløfjorden $^{18}/_7$ 98, 0—400 m., forekom et ikke fuldt udviklet eksemplar af en calanoid, som jeg ikke fik til at passe med nogen af da beskrevne slegter. Senere saa jeg ogsaa *adulti*, og da SARS's store arbeide udkom, kunde jeg straks identificere eksemplarerne fra Herløfjorden med ovennævnte *Scaphocalanus acrocephalus*. SARS skriver om denne (l. c., p. 45): „It is very strange that this large and conspicuous calanoid has hitherto quite escaped the attention of the zoologist, though it seems to be one of the commonest forms of the Polar Sea.“

Hunnernes kropslængde angives at være omtrent 5 mm., hannernes 4,5 mm.

I fjordene ved Bergen har jeg iagttaget *Scaphocalanus* paa følgende steder:

$^{18}/_7$	1898.	Herløfjorden,	0—400 m.,	jun.
$^6/_1$	1899.	—	—	♀, 4,6 mm.
$^{20}/_1$	—	—	—	♀, 4,6 „
$^{28}/_2$	—	—	—	♀, 4,6 „
$^{29}/_3$	—	—	—	♀ jun.
$^{29}/_4$	—	—	—	♂, 3,9 mm.
$^{26}/_3$	—	Byfjorden (st. A.),	0—300 m.,	♂ jun.
$^{29}/_4$	—	—	0—400 m.,	jun.
$^{14}/_7$	—	—	0—300 m.,	♀ jun.
$^{29}/_{11}$	—	—	0—400 m.,	♀ 4,4 mm.
$^{14}/_6$	1900.	Osterfjord (st. A.),	0—450 m.,	jun.

Denne interessante form kan saaledes med sikkerhed indlemmes i Norges fauna.

Thaumaleus germanicus, TIMM. (Tab. I, fig. 1, 2).

I plankton fra Hjeltefjorden ²⁹/₁₁ 99, 0—50 m., fandtes en eiendommelig copepod, som jeg har identificeret med den af dr. TIMM fra Helgoland beskrevne *Thaumaleus* (20, p. 373, taf. V, fig. 2, 3, 6, 7; taf. VI, fig. 1, 3, 5, 7, 9—11). I alt væsentligt var der overensstemmelse mellem mit eksemplar og dr. TIMM's udmerkede tegninger og beskrivelse. Farven var brunlig, antennerne og 5te fodpar havde den bygning, som er angivet af TIMM. Jeg kunde vistnok ikke opdage noget spor til deling af sidste led i bagkroppen, men TIMM siger ogsaa (l. c., p. 374) at „die feine Einschnürung nicht bei allen Stücken gleich stark ist.“ Dr. TIMM angiver følgende findesteder: Cuxhafen og Helgoland, samt i nærheden af Doggerbanken (1 ekslr.). Af *Monstrillidæ* opfører AURIVILLIUS (1): *Thaumaleus Thompsoni*, GIESB., *Monstrilla helgolandica*, CLAUS og *Monstrilla intermedia*, n. sp. *T. germanicus* er saaledes ikke kommet AURIVILLIUS for øie. Derimod anfører prof. GIARD i sin interessante fremstilling (6c., p. 1), at *T. germanicus* er en af de *Monstrillidæ*, som ved Frankriges kyster (La Manche) tilbringer endel af sit liv som parasit i en annelid (*Polydora giardi*, MESX.). GIARD antager (l. c.), at alle *Monstrillidæ* tilbringer et stadium af sit liv som parasiter hos annelider. Da *Polydora* ikke forekommer hos os, maa *Th. germanicus* i vore farvand enten have en anden vært eller den maa være bragt til vor kyst søndenfra. Det sidste er vel sandsynligst; vi har for os ikke en endogenetisk, men en allogetisk ¹⁾ planktonform. Endelig opgives endel maal paa eksemplaret fra Hjeltefjorden:

<i>Thaumaleus germanicus</i>	♀.
Antennernes længde	0,6 mm.
C ~ Th ₁	1,87 „
Th ₂ + Th ₃ + Th ₄	0,72 „
Th ₅ + Ab _{1—4} + Ab ₅ + F.....	0,61 „
Totallængde 3,2 mm.	

Genitalsegmentet er omtrent dobbelt saa langt som Th₅, hvilket sidste led atter i længde svarer til Ab₅.

Æggafsen, som var spaltet fra grunden af, havde en længde af 1,7 mm.

I sin karakteristik af det nordlige Norges kyst- og fjord-

¹⁾ Se AURIVILLIUS (1, p. 18).

plankton har GRAN behandlet følgende copepoder (7, p. 50): *Calanus finmarchicus*, *Microsetella atlantica*, *Oithona similis*, *Pseudocalanus elongatus*. Alle de nævnte forekommer i saa store mængder, at de faar særlig betydning for de planktonædende nyttedyr, f. eks. visse fiske. Blandt disse copepoder indtager igjen *Calanus finmarchicus* en særstilling, og den fortjener derfor et nærmere studium og en speciel omtale. GRAN regner *C. finmarchicus* til det planktonsamfund, som han benævner nordligt Peridinia-plankton.

Om formerne tilhørende dette samfund skriver GRAN (7, p. 84), at de (i Nordland) har sit maksimum udenfor skjærgaarden i mai og juni, i fjordene i juli og paa fjorddybene sent i august. GRAN er tilboielig til at antage, at endel af de store mængder af *Calanus finmarchicus*, som fylder de nordlige fjorde i juni og juli, delvis kan skyldes en tilstrømning udenfra i mai maaned. Af mine planktontabeller fremgaar, at paa havet udenfor skjærgaarden (Oigaren) optraadte *C. finmarchicus* i

Juni 1898 i stor mængde i overfladen (0—5 m.), særlig *juniores*.

Juni 1899. Masseoptræden i overfladelagene.

I indeværende aar (1900) begyndte arten at optræde i mængde allerede den 26de april (paa st. C.), og kvantiteten holdt sig nogenlunde i mai og juni, men i juli var det en kjendelig aftagen i overfladelagene. Det er saaledes overveiende sandsynligt, at arten har sit maksimum i mai og juni i det vestlandske ligesom i det nordlandske kysthav. Jeg har for tiden ikke observationsmateriale nok til at karakterisere artens optræden i de vestlandske fjorde. Jeg vil kun fastslaa, at i denne calanoids optræden i fjordene og kysthavet er der en udpræget forskjel ogsaa for Vestlandets vedkommende.

Det er AURIVILLIUS, som først har gjort opmærksom paa denne forskjel. AURIVILLIUS (7, p. 22) siger, at *juniores* af *C. finmarchicus* har forekommet paa indenskjærsstationer

- a) i den kolde aarstid (septbr.—decbr., mars—mai) baade i overfladen og paa dybere vand,
- b) i den varme aarstid (juni—august) i regelen kun paa dybere vand.

Paa udenskjærsstationer forekom de derimod mere regelbundet i overfladen ogsaa i den varme aarstid. AURIVILLIUS antager, at forplantningstiden for *C. finmarchicus* omfatter størstedelen af aaret (mars—december).

Det er en bekjendt sag, at *C. finmarchicus* udgjør en væsentlig del af sildens næring, og en fuldstændig indsigt i dette dyrs biologi er derfor af stor betydning. Det tør hælde, det vil vise sig, at der er en nærmere sammenhæng mellem sildens vandringer fra havet ind i fjordene og den omstændighed, at det aarlige maksimum af sildens næringsdyr (f. eks. *C. finmarchicus*) falder senere i fjordene end i havet udenfor. —

For *Microsetella atlantica* sætter GRAN maksimum i september (7, p. 53). Arten optræder ogsaa i fjordene ved Bergen aaret rundt, men i vekslende mængde. Nogen bestemt maksimumsmaaned kan jeg endnu ikke paapege. Derimod kan der i 1898—99 konstateres en forskjel i artens optræden indenskjærs og udenskjærs. Og regelen har været, at mens der udenskjærs kun optraadte enkelte eksemplarer i prøverne, forekom den tildels i mængde i fjordprøverne. Jeg har fundet ægbærende hunner i mars, april, mai og august. Forplantningstiden omfatter saaledes ialfald vaaren og sommeren. —

Af *Oithona similis* har jeg taget hunner med ægsække i de fleste af aarets maaneder, og forplantningen strækker sig over størstedelen af aaret. Det samme er tilfældet med *Pseudocalanus elongatus*, som imidlertid er mere uregelmæssig i sin optræden. I lighed med *C. finmarchicus* trækker *Pseudocalanus* sig paa dybet i de varme sommermaaneder. I begyndelsen af indeværende aar (1900) har arten især været talrig i kysthavet (st. C.).

Af andre metazoiske planktonformer, som i Nordland optræder i saa stort antal, at de virker bestemmende paa planktonets karakter, anfører GRAN (7, p. 54—55): *Evadne nordmanni* og *Podon polyphemoides* samt *Spadella hamata* og *Spirialis retroversus*.

Af disse forekommer her paa Vestlandet *Spadella hamata* i de større fjorddyb og kun i faa eksemplarer. Derimod forekommer ogsaa her *Podon* og *Evadne* paa eftersommeren i mængde. *Spirialis retroversus* synes at være noget sporadisk i sin optræden.

Masseforekomst af dette dyr har jeg hidtil kun iagttaget paa senhøsten. I slutten af november 1898 forekom i Puddefjorden store mængder af arten, og i midten af maaneden var den ogsaa ganske talrig paa havet udenfor Øigaren (st. C.). Omkring midten af oktober 1899 undersøgte jeg maveindholdet af en hel del seunger (længde 13,5—20 cm.), kjøbt paa Bergens torv. Foruden rester af fiskeunger, isopoder, amphipoder, copepoder forekom ogsaa i de

struttende seimortmaver *Spirialis retroversus* i stort antal. Endelig iagttog jeg tahrige eksemplarer af *Spirialis* den $^{21}/_9$ 99 i den norske rende udenfor Korsfjorden (plankton 0—300 m.). —

Jeg tror, det vil være praktisk at foretage en inddeling af planktondyrene efter kvantiteten. Gjennemser man endel plankton-tabeller, falder det straks i øinene, at der for et bestemt omraade er visse former, som altid har tegnene rr, r el. +, mens andre foruden disse ogsaa har c el. cc (rr = meget sjelden, r = sjelden, + = temmelig almindelig, c = almindelig, cc = meget almindelig). Det vil kanske vise sig naturligt at sondre saaledes, at de former, som kun har tegnene rr, r, +, kalder man enkeltvis optrædende, og de, som naar op i tegnene c og cc, for masseoptrædende.

Naar GRAN 7, p. 50) for de metazoiske planktondyrs vedkommende kun opfører de former, „which appear in such great quantities that they determine the character of the plankton“, har han lagt en lignende inddeling til grund. Det ligger imidlertid nær at antage, at man kan definere bedst ved hjælp af de anvendte tegn, og det turde ogsaa hænde, at en saadan inddeling vilde vise sig hensigtsmæssig, om den anvendtes paa *Protozoa* og *Protophyta*. Anvendes denne inddeling paa copepoderne i fjordene ved Bergen og i havet udenfor, faaes som masseoptrædende:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
Centropages hamatus,
Temora longicornis,
Anomalocera patersonii,
Acartia longiremis,
Oithona similis,
Microsetella atlantica.

Af *Anomalocera* har jeg kun en enkelt gang iagttaget masseoptræden, nemlig $^{17}/_6$ 1898 i Puddefjorden.

Heraf fremgaar altsaa, at der er flere arter af copepoder, som er massefremtrædende i fjordene ved Bergen end i fjordene nordpaa.

En sammenligning af de to distrikters animalske plankton vil jeg forøvrigt udsætte med, til jeg har gennemarbejdet prøverne fra mine vinterekspeditioner i 1899 og 1900.

b. Notiser over *Ætideus*, *Bradyidius* og *Chiridius armatus*.*Ætideus armatus*, BOECK.

(Pl. I, fig. 3—7).

1872. *Pseudocalanus armatus*, BOECK (3, p. 38).1883. *Ætidius armatus*, BRADY (4 b, p. 76, pl. X, fig. 5—16).1892. *Ætidius armatus*, GIESBRECHT (6 a, pag. 213, taf. 2, fig. 6; taf. 14, fig. 1—13, taf. 36, fig. 6—9).1898. *Ætidius armatus*, GIESBRECHT (6 b, p. 31.)

Prof. G. O. SARS har i et brev underrettet mig om, at han antager, at BOECKS art *Pseudocalanus armatus* blir at henhøre til slekten *Ætideus*.

Jeg vil ikke her levere nogen fuldstændig beskrivelse af arten, men jeg har tegnet nogle detaljer, som alle peger mod rigtigheden af ovenstaaende synonymi.

Paa GIESBRECHTS figur (6 a, taf. 2, fig. 6) er vistnok forenden af kroppen langt mere tilspidset end paa mine eksemplarer (se pl. I, fig. 3), men forøvrigt synes der at være overensstemmelse.

Størrelsesangivelserne passer ogsaa, idet GIESBRECHT opgiver som maalt for hunnerne 1,55—1,9 m.m. Jeg har fundet det samme (1,5—1,9 m.m.).

BOECK fandt arten ved Haugesund i en dybde af 30 favne. Jeg har taget den flere gange i fjordene ved Bergen (Byfjorden, Herløfj., Osterfj.).

Bradyidius armatus, BRADY.

Eksemplarer af denne art har jeg endnu¹⁾ ikke fundet, men G. O. SARS har sendt mig en hel del hunner fra Kristianiafjorden, og fra SPARRE SCHNEIDER, Tromsø, har jeg faaet 3 hunner fra Kvæningen.

Hunnerne af denne art er først beskrevne af BRADY (4 a, p. 46, t. 4, fig. 1—9, 11) under navnet *Pseudocalanus armatus*, BOECK.

Trods den foreløbige og ufuldkomne beskrivelse, som BOECK havde givet af *P. armatus*, kunde dog GIESBRECHT (Zool. Anzeiger no. 536, 1897) fastslaa, at *armatus*, BOECK og *armatus*, BRADY ikke var identiske, og for BRADY's art foreslog saa GIESBRECHT navnet *Bradyidius*. BOECKS *armatus* blev foreløbig stillet tilside som utilstrækkelig kjendt art.

¹⁾ I (15) p. 22 har jeg opført *Undinopsis bradyi* (= *Bradyidius armatus*) fra fjordene ved Bergen, men jeg forvekslede da med *Chiridius armatus*, BOECK.

Foruden BRADY har SCOTT (Th. et A.) leveret udmerkede tegninger og beskrivelse af arten (18, p. 264, pl. XII, fig. 1—19). Til de synonymer, som GIESBRECHT opfører i Das Tierreich, blir at føie:

Undinopsis bradyi, I. SPARRE SCHNEIDER (19, p. 131). — I Norge er saaledes arten kjendt fra Kristianiafjorden til Kvæningen.

Chiridius armatus, BOECK.

(Pl. I, fig. 8, 9).

Euchæta armata, BOECK (3, pag. 39.)

Chiridius armatus, NORDGAARD (14, p. 14, pl. I, fig. 1—5).

— — G. O. SARS (17, 64, pl. XVII).

For denne arts vedkommende henviser jeg til prof. SARS's udførlige beskrivelse i Nansenekspeditionens videnskabelige resultater. Hvad hunnerne angaar, synes det at være fuld overensstemmelse mellem de høiarktiske og de, som jeg har taget i fjordene ved Bergen. Derimod stemmer min tegning af 5 fodpar hos hannen (14, pl. I, fig. 2, 3) ikke aldeles med SARS's tegning (17, pl. XVII, fig. 15). Paa mit eksemplar fandtes nemlig ogsaa rudiment af indergrenen, hvilket jeg ogsaa senere har iagttaget.

SARS opgiver maksimumsstørrelsen af de voksne hunner fra Nansenekspeditionen til 4,3 m.m. Hannernes længde til 3 m.m.

I fjordene ved Bergen har jeg fundet hunnernes længde at variere mellem 3,9—4,2 m.m.

Paa hanner har jeg følgende maal:

$\frac{26}{4}$ 1898. Hjeltefjord, 0—250 m., l. 3,8 m.m.

$\frac{29}{6}$ — — — 0—230 m., l. 3,8 „

$\frac{20}{1}$ 1899. Herløfjord, 0—400 m., l. 3,7 „

$\frac{29}{4}$ — — Hjeltefjord, 0—270 m., l. 3,8 „

$\frac{1}{6}$ — — Herløfjord, 0—400 m., l. 3,6 „

Hannernes længde kan saaledes siges at variere mellem 3,6—3,8 m.m. Det bemærkes, at i fjordene ved Bergen forekommer *Ch. armatus* kun paa dybet, mens SARS siger (17, p. 67), „that it was also present in the sample which is stated to have been taken from the very surface of the sea, by skimming the water in a temporary creek in the ice.“ —

GIESBRECHT anfører (6b, p. 33) for slegten *Chiridius*: „Rostrum fehlt“. Dette passer forsaavidt ikke paa *armatus*, som har et rudimentært tospidset rostrum (pl. I, fig. 9). SARS siger ogsaa (17, p. 64): „Rostral projection quite obsolete.“ —

c. Nogle almindelige bemærkninger om planktonet.

Det store vendepunkt i planktonet er ved den tid, da diatomaceerne pludselig begynder at optræde i masse om vaaren. Nys for dette tidspunkt er baade det animalske og det vegetabiliske plankton i de øvre lag reduceret til en ubetydelighed. Denne store sænkning i planktonet kunde man kalde planktonets aarlige minimum. For de persisterende¹⁾ planktonformer falder minimumstiden sammen med tiden for planktonets aarlige minimum. VANHÖFFEN (21, p. angiver, at i Karajakfjord paa Grønland var februar den planktonfattigste maaned, og det samme kan ogsaa siges om fjordene ved Bergen. Planktonets aarsminimum falder altsaa i februar.

VANHÖFFEN skriver endvidere (l. c., p. 290):

„Under et isdække paa mere end 70 cm. dannedes der i mars maaned nyt liv i Karajakfjord (*Fragillaria*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*). Først i april begynder nye dyriske former at optræde.“ Baade GRAN, JØRGENSEN og jeg har fundet, at tidspunktet for diatomaceernes masseoptræden om vaaren falder i mars maaned, særlig mod slutten af maaneden. Jeg gjengiver nedenfor nogle af mine egne notater.

- ⁷/₄ 1897. Puddefjorden. Overveiende veg. pl.
- ¹⁵/₃ 1898. Herløfjorden. Rigere veg. pl., diatomaceer.
- ²²/₃ 1898. Puddefjorden. Begynde tilsynekost af veg. pl.
- ⁸/₃ 1899. Puddefjorden. Faa perideneer, diat. beg. saa smaat.
- ²⁶/₃ 1899. Byfjorden, Hjeltefjorden, diatompl. i mængde.
- ¹⁸/₄ 1899. Diat. fremhersker i planktonet.
- ²¹/₃ 1900. Havet udenfor Øigaren (st. C.). Rig udvikl. af diat.
- ²²/₃ 1900. Herløfjorden. Diat. i mængde.

I begyndelsen af mars d. a. (⁷/₃ 1900) herskede derimod vinter-tilstand i Herløfjorden med nogle ceratier samt enkelte eksemplarer af *Coscinodiscus*. — Af SÆTERSTØLS tabeller fremgaar ogsaa tidspunktet for vaardiatomaceernes optræden i Herløfjorden, i det der i anmerkingsrubriken for ¹⁵/₃ 1898 og ²⁹/₃ 1899 staar anført: grønligt plankton.

JØRGENSEN (11, p. 4) skriver: „Ungefähr gegen Ende März (wahrscheinlich häufig früher oder später) treten plötzlich Massen

¹⁾ Saadanne, som optræder i planktonet aaret rundt, som f. eks. *Microsetella atlantica* og *Oithona similis*.

von *Diatomaceen* auf, die fast alle anderen Organismen verdrängen. Die Arten sind namentlich *Chaetoceros*- und *Coscinodiscus*-Arten — vielleicht besonders später — *Skeletonema costatum*." (Etc., se JØRGENSEN, l. c., p. 5). —

Er der saaledes en skarp grænse mellem en vintertilstand og en vaartilstand i planktonet, kan imidlertid ikke en saa tydelig forskjel angives mellem vaar- og sommerplankton. Dog kan man vistnok sige, at der i planktonets vekslende mangfoldighed udover vaaren og sommeren spores en tendens i retning af at øge det animalske plankton, som synes at have sit aarsmaksimum i fjordene paa eftersommeren (august—sept.). Udover høsten reduceres det vegetabilske plankton hurtigere end det animalske, og i november maaned er f. eks. for diatomaceernes vedkommende denne reduktion saa langt fremskreden, at man kan regne, at vintertilstanden begynder i denne maaned.

Jeg anfører her enkelte notater fra høsten 1899.

²⁰ / ₁₀	99.	Herløfjorden,	0— 50 m.	Rigt diat.pl., men yderst lidet anim. pl.
¹³ / ₁₁	"	—	—	Diat. forsvundne, yderst fattigt veg. pl. Kun en og anden peridiné. Vintertilstand indtraadt.
—	"	—	0—400 m.	Peridineer i lidt større antal, men smaat om diat.
²⁷ / ₁₁	"	—	0— 50 m.	<i>Fritillaria</i> +, diat. r, Perid. +. Vinterpl.
—	"	—	0—400 m.	Det an. pl. ganske rigt.
²⁸ / ₁₂	"	—	0— 50 m.	Næsten intet pl. (hverken veg. el. an.). —

Høsten 1899 kunde saaledes vintertilstanden i Herløfjorden siges at begynde omkr. midten af november. Vintertilstanden kan karakteriseres ved en sterk reduktion af det veg. pl., særlig diatomaceerne, mens det an. pl. kan optræde i mindre mængder. Den ²⁷/₁₁ 99 observeredes i Herløfj. saaledes i større antal *Fritillaria*, *Pleurobrachia pileus* og *Diphyes truncata*. I december 1897 og januar 1898 var det an. pl. i Puddefjorden ganske rigt, i februar derimod meget fattigt. —

I kysthavet (st. C.) er ogsaa vintertilstanden karakteriseret ved en sterk reduktion af diatomaceerne. Paa den anden side kan visse

peridineer optræde i stort antal selv ved vintertid. Jeg anfører herpaa nogle eksempler.

$24/1$	1899 st. C.	Ceratier i mængde.
$8/2$	—	„ Peridinépl.
$27/2$	—	„ Peridiné- og <i>Coscinodiscus</i> -pl.
$10/11$	—	„ Peridinepl. (ceratier i mængde).
$18/12$	—	„ Ceratier i mængde.

Denne rigdom paa ceratier fortsatte til henimod slutningen af mars d. a. (1900), da diatomaceerne fuldstændig fik overtaget. Jeg konstaterer her det faktum, at den $10/11$ 1899 forekom ceratier i mængde i kysthavet, mens i Herløfjorden $13/11$ kun fandtes et og andet eksemplar. I det hele taget synes i kvantitativ henseende ceratierne at spille en større rolle i kysthavet end i fjordene, som til gjengjæld frembyder større rigdom paa diatomaceer. At der er en planktonisk forskjel mellem kysthavet og fjordene er ubestrideligt, men der kræves mange aars observationer for at udrede de enkelte træk i dette forhold. Forskjellen er baade kvalitativ og kvantitativ, og det er ikke usandsynligt, at et indgaaende studium af disse ting vil kaste lys over de planktonspisende næringsfiskes vandringer. —

De ovenfor udtalte bemærkninger gjælder selvfølgelig planktonet i de øvre lag, man kan gjerne sige — planktonet i de periodiske vekslingers region.

Gaar man over til næste region (de konstante Atlanterhavsforholds), betragter man med andre ord planktonet i fjordenes dyb, faar man snart indtryk af, at her gjælder andre love. En ting kan straks siges, at der i denne region hersker større konstans ogsaa i planktonet end i den ovenforliggende region.

For de metazoiske¹⁾ planktonformer kan der heller ikke være tale om synderlig variation, da de ikke naar op i tegnene c. el. cc. Det eiendommelige ved den planktonfauna, som lever paa dybet i de vestlandske fjorde (i de konstante Atlanterhavsforholds region) er, at den ikke er atlantisk, men arktisk.

I sit arbeide over Nansenekspeditionens krebsdyr har G. O. Sars (17) givet en udførlig fremstilling af de fundne copepoder. Af denne orden opføres i det hele 28 arter. Af disse har det lykkedes mig ved mine undersøgelser i fjordene ved Bergen at identificere 12.

¹⁾ Diskussionen af de øvrige overlader jeg til min kollega, hr. JØRGENSEN.

Heraf har fem en sydlig udbredelse og kan saaledes ikke regnes for at være arktisk i streng forstand. Disse fem er:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
Acartia longiremis,
Oithona similis,
Onca conifera.

De øvrige, rent arktiske former, er:

Calanus hyperboreus,
Spinocalanus longicornis,
Chiridius armatus,
Euchæta norvegica,
Scaphocalanusacrocephalus,
Metridia longa,
Heterorhabdus norvegicus.

Af de sidstnævnte er *C. hyperboreus*, *E. norvegica*, *Metridia longa* og *Heterorhabdus norvegicus* ogsaa observeret i Atlanterhavsforholdenes region udenskjærs.

Vistnok forekommer ogsaa paa fjorddybene mere sydlige former saasom *Centropages typicus*, *Metridia lucens*, *Temora longicornis* og *Oithona spinifrons* (saaledes i Korsfjorden ²¹, i 1899), men det anførte maa være tilstrækkeligt til at karakterisere planktonfaunaen paa dybet i de vestlandske fjorde som arktisk i sit præg.

Det er flere ting, som peger i den retning, at nævnte arktiske copepoder er endogenetiske. Det er lidet sandsynligt, at copepodfaunaen paa dybet i vore vestlandske fjorde rekrutteres synderligt ved arktiske strømmes transport. At f. eks. *Euchæta norvegica* forplanter sig i vore fjordes dyb maa fremgaa deraf, at jeg gjentagne gange har fundet ikke alene ægbærende hunner, men ogsaa unger paa forskellige udviklingsstadier. En sjelden gang har jeg ogsaa seet en han med spermatophor (se pl. I, fig. 10). Nogen masseoptræden af arktiske copepoder i overfladelagene i lighed med, hvad AURIVILLIUS har fundet for Skageraks vedkommende (2. p. 26), har jeg ikke kunnet observere i fjordene heromkring. Jeg har alene fundet disse former enkeltvis optrædende i planktonet og i regelen kun nedenfor 200 meter.

SARS (17) angiver ogsaa for flere af de nævnte copepoder (f. eks. *Scaphocalanusacrocephalus* og *Chiridius armatus*), at de fore-

kommer lige op til overfladen. De er ikke nødvendigvis bundet til dybene, og naar de i vore fjorde kun forekommer paa de større dyb, maa de blive at opfatte som reliktfomer fra den tid, da naturforholdene i vore fjorde lignede polarhavets. De store svingninger i temperatur og saltgehalt, som finder sted i forandringernes region i nutiden, har aabenbart nødt de arktiske former til at sænke sig ned paa dybet, hvor der hersker langt stabilere naturforhold.

Af de planktonundersøgelser, som er foretagne i fjordene ved Bergen, synes med bestemthed at fremgaa, at forekomsten af arktiske overfladefomer er en stor sjældenhed. De eksempler, jeg kan anføre, er den talrige forekomst af *Clione limacina* i Puddefjorden, november 1898, samt den pludselige optræden sammesteds af *Periphylla hyacinthina* i januar 1899.

Prof. CLEVE (5, p. 140) opfører blandt sit tricho-plankton (eller arktiske former) følgende copepoder:

Calanus finmarchicus,
C. hyperboreus,
Chiridius armatus,
Euchaeta norvegica,
Metridia hibernica (= *lucens*, BOECK),
M. longa,
Oncaea conifera,
O. minuta.

Af disse kan neppe *Oncaea*-arterne og *Metridia hibernica* regnes for egentlig arktiske former, da de gaar saa langt syd som til Middelhavet. *Calanus finmarchicus* kan heller ikke regnes blandt arktiske former, da den har en ren kosmopolitisk udbredelse. Efter størrelsesforholdene af *Calanus finmarchicus* at dømme maa imidlertid vistnok denne copepods udbredelsescentrum være i Polarhavet, hvilket ikke kan siges om *Metridia hibernica*. Denne er af AURIVILLIUS (1, p. 72) karakteriseret som: „Oceanische Form des N.O. temperirten Atlantens, wie es scheint des Mischungswassers des Nordmeeres.“

Blandt „Arktisches Plankton s. str.“ opfører AURIVILLIUS (1, p. 87) følgende copepoder for Skagerak:

Calanus hyperboreus,
Euchaeta norvegica,
Metridia longa.

For vore fjorde blir hertil at føie:

Spinocalanus longicornis,
Scaphocalanus acrocephalus,
Chiridius armatus,
Heterorhabdus norvegicus.

III. Resumé.

The investigations in the fjords of western Norway have proved that the plankton fauna in the depths of the fjords (200—400, 500, 600 metres, etc.) is of an arctic character. In the deep layers, where Atlantic conditions are prevailing (temp. 6—7° C., salinity 35 promille, or a little more), copepods are living, which in the Arctic Ocean attain the biggest size and appear in the greatest multitude. Among the Crustacea from the Nansen Expedition, Mr. G. O. Sars (17) has mentioned 28 species of copepods, and of these I have identified 12 species from the fjords of western Norway.

Five species also occur farther south and can not be regarded as arctic copepods in a restricted sense of the word, viz:

Calanus finmarchicus, GUNN.,
Pseudocalanus elongatus, BOECK,
Acartia longiremis, LILJEB.,
Oithona similis, CLAUS,
Oncaea conifera, GIESB.,

The other seven species are:

Calanus hyperboreus, KRØYER,
Spinocalanus longicornis, G. O. Sars,
Chiridius armatus, BOECK,
Euchaeta norvegica, BOECK,
Scaphocalanusacrocephalus, G. O. Sars,
Metridia longa, LUBB.,
Heterorhabdus norvegicus, BOECK.

I am of opinion that these copepods are endogenetic¹⁾ in the depths of our fjords, and are not brought to us by arctic currents

¹⁾ See AURIVILLIUS (1, p. 18).

(allogenetie). Of *Euchaeta norvegica*, e. g., I have several times found *juniores* and females with ovisacks. The above mentioned copepods may be considered as relicts from the planktonfauna of the Scandinavian glacial period.

The month of February shows the annual minimum of the plankton.

In November, which month is distinguished by a strong reduction of the diatoms (transition to winter conditions), the surface layers have a higher temperature than in April, when diatoms are flourishing. We may therefore conclude that light is as important to the vegetable plankton as warmth. The moment of the sudden occurrence of great numbers of diatoms in the spring (end of March) takes place before the surface temperature begins to rise.

The plankton copepods that may appear in multitudes in the Bergen fjords and the adjacent coast ocean (copepods designated by the marks c or cc in the lists) are the following:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
*Centropages hamatus*¹⁾,
Temora longicornis,
Anomalocera patersonii,
Acartia longiremis,
Oithona similis,
Microsetella atlantica.

From the northern fjords Mr. GRAN (7, p. 50) has mentioned those copepods „thath appear in such great quantities, that they determine the character of the plankton.“ Mr. GRAN gives the following specification:

Calanus finmarchicus,
Pseudocalanus elongatus,
Oithona similis,
Microsetella atlantica.

¹⁾ Of *Centropages typicus* I have this autumn found a great many specimens in the stomachs of young green cods. It is therefore probable that this copepod may be added to the list.

There are consequently in the fjords of Bergen more forms of copepods that contribute to the nourishment of the plankton-eating fishes than in the northern fjords. It must, however, be remembered that the number of individuals may be greater in the northern fjords than in those of the west coast.

AURIVILLIUS, GRAN and myself have found that the annual maximum of *Calanus finmarchicus* occurs later in the fjords than in the coast ocean. When it is considered that this copepod constitutes the main part of the food of the herring, it may seem reasonable to suppose that the migrations of the herring into the fjords are in some way connected with the above circumstance.

I have found that some hydrographic changes (as the temperature min. of the spring and the max. of the autumn) occur somewhat later in the fjords than in the coast ocean. But whether there be any relation of causality between this delay and the delay of the maximum occurrence of *Calanus finmarchicus*, I dare not say.

Plankton-forms that have not before been noticed from Norway, are the following:

Hastigerina pelagica, D'ORB.,
Periphylla hyacinthina, (FABER), STP.,
Scaphocalanus acrocephalus, G. O. SARS,
Spinocalanus longicornis, G. O. SARS,
Thaumaleus germanicus, TIMM.

There is reason to believe that the two copepods *Scaphocal. acroceph.* and *Spin. long.*, are endogenetic in the depths of our fjords.

Hastigerina pelagica and *Thaumaleus germanicus* are probably brought to our coast by southern currents. As for *Thaumaleus*, this is the more likely as this copepod spends the first part of its life as a parasite in an annelid, *Polydora giardi*, MESN.,¹⁾ which has not been observed in our waters.

¹⁾ See A. GIARD (6 c, p. 1).

According to Mr. LEVINSEN (12, p. 148) *Periphylla hyacinthina* has been found at several places on the coast of Greenland, and it is not impossible that an unusual expansion of the East Iceland-current may have carried the arctic medusa to our coast (January, 1899).

It should be remembered that in November 1898 *Clione limacina* occurred in the Puddefjord.

Literaturfortegnelse.

1. C. W. S. AURIVILLIUS. Vergleichende Tiergeographische Untersuchungen über die Plankton-Fauna des Skageraks in den Jahren 1893—1897. Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. B. 30. No. 3.
2. — Om Hafsevertebraternas Utvecklingstider vid Sveriges Vestkust. Bihang til Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. B. 24. Afd. IV. No. 4.
3. A. BOECK. Nye Slægter og Arter af Saltvands-Copepoder. Chra. Vid. Selsk. Forh., 1872.
- 4 a. G. BRADY. Copepoda of the British Islands.
- 4 b. — Report on the Copepoda. Rep. Voy. Challenger, Vol. VIII.
5. P. T. CLEVE. Geographical distribution of Atlantic Copepoda and their physical conditions. Öfversigt af Kgl. Vet. Akad. Förh. 1900. No. 2.
- 6 a. W. GIESBRECHT. Die pelagischen Copepoden des Golfes von Neapel.
- 6 b. — und O. SCHMEIL. Copepoda (I. Gymnoplea). Das Tierreich. 6 Lieferung.
- 6 c. A. GIARD. Sur le parasitisme des Monstrillidæ. Comptes rendus de l'Acad. des sc., 16 novembre 1896.
7. H. H. GRAN. Hydrographic-Biological Studies of the North-Atlantic Ocean and the Coast of Nordland. Report on Norwegian Fishery- and Marine Investigations, Vol. I, 1900, No. 5.
8. E. HAECKEL. System der Medusen, I.
9. HJORT and GRAN. Currents and Pelagic life in the Northern Ocean. Bergens Museums Skrifter, Vol. VI, 1899.

10. E. JØRGENSEN. Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste. Bergens Mus. Aarb. 1899, No. II.
 11. — Protophyten und Protozoën im Plankton aus der norwegischen Westküste. Bergens Mus. Aarb. 1899, No. VI.
 12. G. M. R. LEVINSEN. Meduser, Ctenophorer og Hydroider fra Grønlands Vestkyst. Særtryk af Vid. Meddel. fra den naturhist. Foren. 1892.
 13. O. NORDGAARD. Nogle Oplysninger om Puddefjorden. Bergens Mus. Aarb. 1897.
 14. — Undersøgelser i fjordene ved Bergen 1897—98. B. M. A. 1898.
 15. — Contribution to the Study of Hydrography and Biology on the Coast of Norway. Bergens Museums Skrifter, Vol. VI.
 16. — Some Hydrographical Results. B. M. A. 1899.
 17. G. O. SÆRS. Crustacea. The Norwegian North Polar Exp. Scientific Results edited by Fridthjof Nansen.
 18. TH. et A. SCOTT. On the distribution of pelagic invertebrate fauna of Firth of Forth and its vicinity. Seixteenth Ann. Rep. of the Fishery Board for Scotland. Part III.
 19. J. SPARRE SCHNEIDER. Undersøgelser over dyrelivet i arktiske fjorde. II. Crustacea og Pycnogonida indsamlede i Kvæangsfjorden 1881. Tromsø Museums Aarshefter No. 7.
 20. R. TIMM. Copepoden und Cladoceren. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. B. I. H. 1.
 21. E. VANHÖFFEN. Die Fauna und Flora Grønlands. Grønland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—1893 unter Leitung von Erich von Drygalski. B. II.
-

Figurforklaring.

Thaumaleus germanicus, TIMM.

Fig. 1.	Cephalothorax og abdomen, ♀, lateralt	17/1
„ 2.	Fod af femte par (en af fjærbørsterne bortfaldt)	100/1

Ætideus armatus, BOECK.

„ 3.	Cephalothorax af hunnen, dorsalt	27/1
„ 4.	Abdomen af hunnen, lateralt	47/1
„ 5.	Genitalsegmentet med tilheftet spermatophor	47/1
„ 6.	Rostrum af hunnen, lateralt	47/1
„ 7.	Fod af første par hos hunnen	200/1

Chiridius armatus, BOECK.

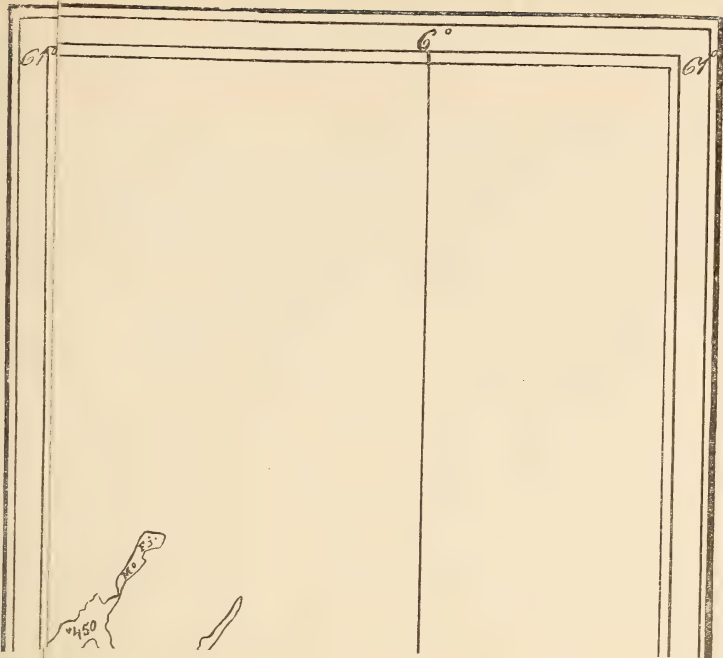
„ 8.	Abdomen af hannen, dorsalt	27/1
„ 9.	Rostrum af hunnen	100/1

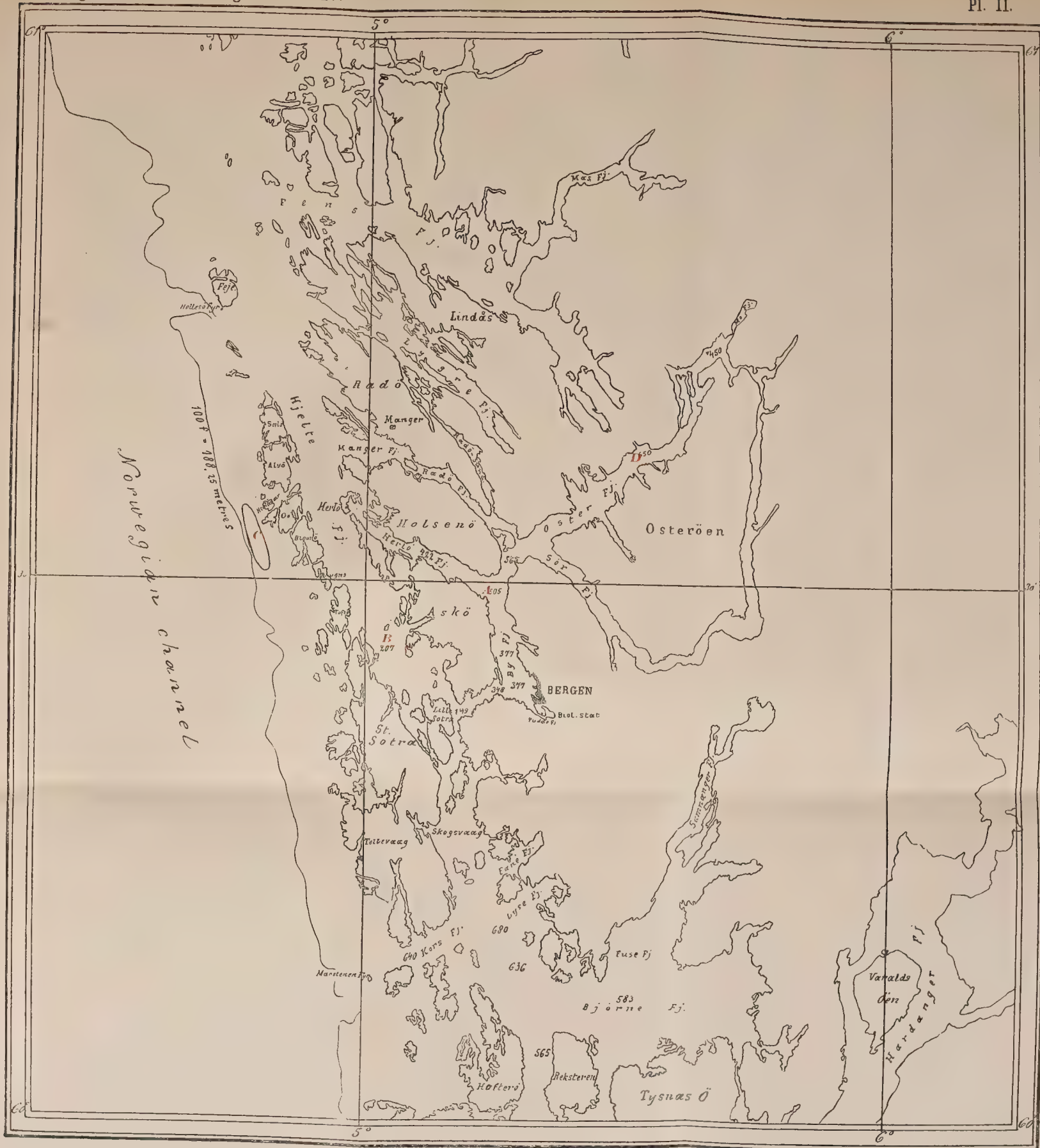
Euchæta norvegica, BOECK.

„ 10.	Sidste led af femte fod paa venste side (med spermatophor), ♂ fra Herløvfjord, 11/1 1900	27/1
-------	---	------

Kartet er tegnet efter den geografiske opmaalings generalkart over den norske kyst fra Utsire til Kinn. Dybdeangivelserne er i meter.







Bergens Museums Aarbog 1900.
No. V.

Spongier fra den norske kyst.

I.

Calcareæ.

Systematisk katalog
med bemærkninger og bestemmelsestabel.
(Bestimmungstafel in deutscher Sprache.)

Ved

Emily Arnesen.

Med 1 planche.

Materialet.

Vinteren 1899 begyndte jeg at undersøge det materiale, som dr. APPELLÖF havde overladt mig fra Bergens museums righoldige spongiesamling. Jeg benytter herved anledningen til at aflægge dr. APPELLÖF min erkjendtligste tak for hans velvillige overladelse af dette smukke materiale.

Materialet, der var opbevaret paa spiritus, egnede sig dog mindre for finere anatomisk-histologiske undersøgelser, hvorfor jeg straks besluttet kun at faa afgjort, hvilke arter der forelaa. Under arbeidet med dette fandt jeg, det kunde være af interesse af faa en samlet oversigt over Norges spongier i det hele, saasom denne gruppe tidligere ikke er bearbejdet for vort lands vedkommende. I dette øiemed henvendte jeg mig til landets øvrige museer for at faa laane deres spongiesamlinger, som de alle beredvillig har stillet til min disposition, hvorfor jeg herved aflægger disse museers bestyrere de herrer professor COLLETT, konservatorerne STORM og SPARRE-SCHNEIDER min erkjendtligste tak, der saaledes har gjort det muligt for mig at gaa igang med dette arbeide.

Disse museers samlinger var ligeledes ikke bestemt, naar undtages for Kristiania museums vedkommende, hvor endel var etiketteret af SCHULZE (Berlin). Disse sidste har saaledes været mig tilhjælp ved at kontrollere mine egne bestemmelser.

Tilslidst skylder jeg det akademiske kollegium tak, der ved RATHKES legat har sat mig istand til paa egen haand at indsamle spongier fra landets vestkyst og forøvrigt studere disse dyrs liv.

Det foreliggende arbeide er saaledes en systematisk katalog med bemærkninger over de fra vore kyster fortiden kjendte spongier.

Omendskjønt det rimeligste var, en saadan fremkom samlet, saa kommer jeg dog til at offentliggjøre den stykkevis — de enkelte grupper hver for sig — da jeg er saa sterkt optaget af andre gjøremaal, at jeg ikke ser mig istand til at komme gjennem hele det omfangsrige materiale i nogenlunde rimelig tid. Jeg fremlægger derfor her kun resultatet for kalksvampenes vedkommende, idet jeg haaber at bli istand til om ikke for lang tid at lade katalogen fortsætte for en anden gruppe.

NB. Af Bergens-materialet vil der desuden omtrent samtidig bli leveret en særskilt oversigt i „Die Meeresfauna von Bergen“.

Zoot.-lab. Kristiania mai 1900.

Emily Arnesen.

Tidligere arbejder, hvori spongier fra den norske kyst nævnes.

I 1752 omtaler og afbilder E. PONTOPPIDAN i Norges naturlige Historie under titelen „Om norske vækster i havet“ 4 svampe, hvoraf den ene, saavidt man kan dømme efter den skitse-mæssige tegning og høist intetsigende beskrivelse, kan være en *Phakellia* — mens det for de andres vedkommende er høist uklart, hvad der menes. No. 9 kan dog muligens være en kalksvamp.

1872 offentliggjør G. O. SARS en afhandling (62) efter et posthumt arbejde af M. SARS, hvori 3 nye svampe beskrives — dog ingen calcarea.

Samme aar (1872) beskriver HÄCKEL (32, 4) ialt 14 calcarea, for hvilke ogsaa Norge angives som findested. Af disse er:

6 asconidae (ascones)

3 syconidae (sycones)

5 leuconidae (leucones)

nemlig:

Asconer	{	<i>Ascetta coriacea</i> , H. (Gisø, Bergen H.)
		<i>Ascartis corallorrhiza</i> , H. (Norwegen, ESMARK).
		<i>Ascartis fragilis</i> , H. (Bergen, H.).
		<i>Ascandra armata</i> , H. (Bergen, H.; Hardangerfjord, SARS; Arendal, MÖBIUS).
		<i>Ascandra complicata</i> , var <i>amoeboides</i> , H. (Kristianssand, H.).
Syconer	{	<i>Ascandra variabilis</i> , H. (Bergen, Gisø, H.)
		<i>Sycandra ciliata</i> , H. (Lofoten, SARS; Bergen, SCHILLING & HÄCKEL; Hardanger, ESMARK, Arendal, MÖBIUS.
		<i>Sycandra villosa</i> , H. (Bergen, Kristianssand, H; Bergen, SCHILLING; Arendal, MÖBIUS).
		<i>Sycandra compressa</i> , H. (Lofoten, SARS; Bergen, SCHILLING; Bergen, Gisø, H.)

Leuconer	{	<i>Leucyssa incrustans</i> , H. (Bergen, SCHILLING & H.)
		<i>Leuculmis echinus</i> , H. (Bergen, H.)
		<i>Leucandra caminus</i> , H. (Bergen, H.; Hardanger, ESMARK).
		<i>Leucandra ananas</i> , H. (Bergen, H.)
		<i>Leucandra nivea</i> , H. (Bergen, Gisø, H.)

1873 nævner HÄCKEL (32, 1) „die auf die Fahrt nach Arendal“ indsamlede kalksvampe, hvoraf følgende ved den norske kyst:

Asculmis armata, H.

Sycandra villosa, H.

— *ciliata*, H.

1880—82 leverer prof. SOLLAS (70) en detailleret histologisk-anatomisk beskrivelse over A. M. NORMAN's collection of Sponges from the Norwegian coast. Men ingen calcarea findes nævnt.

1885 bestemmer A. HANSEN (38) Nordhavsekspektionens svampe, hvor 5 calcarea findes opført:

Ascetta primordialis, H.

— *blanca*, H.

Leucandra egedii (?), H.

Sycandra arctica, H.

— *raphanus*, H.

1890 offentliggjør BRUNHORST (12) en liste udarbejdet ved APPELLÖF og GRIEG, hvori der af calcarea findes opført 4 arter;

Sycon raphanus

Grantia compressa

Leucandra nivea

Ascetta sp.

1891 siger APPELLÖF (2), „at der paa visse lokaliteter i Bergensfjordene i et eneste kast kunde faaes 10—12 spongiearter,“ men blandt de opregnede findes ingen kalksvampe.

1892 offentliggjør HERDMAN (40) en liste over de under et togt ved den norske kyst indsamlede evertabrater, hvoriblandt omtrent 30 arter sponcier, men af disse kun 2 kalksponcier.

I sine arbejder over sponcier nævner BREITFUSS (5) følgende kalksvampe med findested fra Norge:

Leucosolenia lamarekii, H. (Vardø).

Ascandra complicata, H. (Kristianssand).

— *corallorrhiza*, H. (Norge).

— *variabilis*, H. (Bergen).

Sycon ciliatum, F. (Arendal, Bergen, SCHILLING).

— *raphanus*, O. S. (Bergen, HÄCKEL, Pommeriana exp.)

Grantia compressa (Lofoten, Bergen, SCHILLING & HÄCKEL).

— *utriculus*, O. S. (Tromsø, Spitsbergen, Karlsø).

Sphenophorina singularis, BRTHS. (nær Vadsø).

Leuconia ananas, MONT (Norge).

— *nivea*, GRANT (Bergen, SCHILLING, HÄCKEL).

— *fistulosa*, JOHNST. (Hvidingsø, (ny loc.)).

Systemet.

Hvad systemet angaar skal jeg ikke nærmere komme ind paa nogen af de talrige, der er opstillet — hverken af de ældre (BOWERBANK, CARTER, GRAY, HÄCKEL, SCHMIDT-ZITTEL) eller af de yngre (POLEJAEFF, VOSMAER, DENDY, RIDLEY, MINCHIN, LENDENFELD-BREITFUSS), men kun nævne, at jeg af grunde, jeg senere vil fremføre, har valgt at opstille dem efter LENDENFELD-BREITFUSS' system.¹⁾

¹⁾ Se Skema af LENDENFELDS system Sitzungsber. d. Kön. Akad. Wiss. Wien 1891, Clas. C., Abt. 1 og af BREITFUSS's Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898, Bd. I, H. 3.

Systematisk katalog.

Classis: **Calcarea**, (Bow. 1864) GRAY 1867.

Ordo I: **Homocoela**, POLEJ. 1883.

Fam. I. **Asconidae**, (ASCONES) H. 1872.

Gen. **Ascetta**, (H. 1872) LENDENF. 1891.

(= *Leucosolenia*, BOWB. emend. BRTHS.)

Ascetta blanca, (M. McL.) H.

Syn. & Cit.

- | | | |
|----------|------------------------------|---|
| 1868. | <i>Guancha blanca</i> , | MIK. MACLAY. (Beitr. z. Kenntn. d. Spong. — Jen. Zeitschr. f. Naturw. IV. 1868). |
| 1872. | <i>Ascetta blanca</i> , | HÄCKEL. (Kalkschwämme II pag. 38). |
| 1880—81. | — — | VOSMAER. (Voorl. Berigt, omtr. het onderz. door den ondergekek. aan de Nederl. werktaf. in het Zool. Stat. Nap. ver 20 Novem. 1880—20 Febr. 1881). |
| 1885. | — — | HANSEN, A. Norske Nordh. Exp. 1876—78 XIII. Spong. Kristiania 1885. |
| 1893. | — — | KNIPOWITSCH. (Etude sur la répartit. vertic. d. Animaux le long de littor. d. îles Solevetsky et sur le but etc. — Congrès intern. Zool. 2 ^e sess. à Moscou. 2 ^e partie pag. 58—72. Moscou 1893). |
| | — — | LENDENFELD. (Die Spong. d. Adria. I Kalkschw. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. 1891). |
| 1883. | <i>Leucosolenia blanca</i> , | POLEJAEFF. (Rep. on Calcarea. — Challenger-Exp. vol. VIII. London 1883). |
| 1886. | — — | LEVINSEN. (Kara-Havets Svampe. — Kjøbenhavn 1886). |
| 1892. | — — | TOPSENT. (Contribut. à l'étude d. Spong. d. l'Atlant. nord. — Result d. Comp. Sc. de Prince de Monaco. F. 2. 1892). |
| 1898. | — — | BREITFUSS. (1. Kalkschw. v. Spitzberg. — Zool. Jahrb. Abth. f. Syst. Bd. XI. 1898. 2. Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I, H. 3). |

1896. *Clathrina blanca*, MINCHIN. (Suggest. for a natur. Clas. of Ascon. — Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. XVIII. 1896).

Bemerkninger. Foreligger ikke i mit materiale.

Udbredelse. Nordishavet. Atlanterhavet. Stillehav.

- Findested.* Funden i 2 eksemplarer af Norske Nordh. Exp. 1876—78 paa ukjendt station.

Ascetta coriacea, (MONT.) H.

Syn. & Cit.

1818. *Spongia coriacea*, MONTAGU. (Wernerian Memoirs, vol. II, pag. 116).
 1821. — — GRAY S. F. (Natur. Arrangement of British Plants, vol. 1, London, pag. 361).
 1842. *Grantia coriacea*, JOHNSTON, G. (A Hist. of Brit. Spong. & Lithophytes. Edinburgh, pag. 183).
 1864. *Leucosolenia coriacea*, BOWERBANK. (Monography of British Spong., vol. II).
 1867. — — GRAY, J. E. (Proc. Zool. Soc.).
 1869. — — WRIGHT, E. P. (Irish Spong. I. — Roy. Irish Acad. Proc., vol. 10).
 1877. — — CARTER, H. J. (Ann. & Mag. Nat. Hist. XX).
 1891—92. — — TOPSENT. (1. Arch. Zool. exp. gen. 2^e ser. T. IX. 1891. 2. Bull. Soc. Zool. France. T. 16. 1891. 3. Mem. Soc. Zool. France. T. 4. 1891. 4. Result. Camp. Sc. Prince Monaco. Fasc. 2. 1892).
 1891. — — GRENZENBERG. (Spongienf. d. Ostsee. Inauguraldis. Kiel).
 1895. — — HANITSCH, R. (Trans. Biol. Soc. Liverpool, vol. IX).
 1898. — — BREITFUSS, L. L. (Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg, ser. VIII, vol. VI).
 1871. *Clathrina sulphurea*, CARTER, H. J. (Ann. & Mag. Nat. Hist., IV ser., vol. VII).
 1881. — *coriacea*, RIDLEY, S. O. (Exp. „Alert“. — Proc. Zool. Soc. London).
 1896. — — MINCHIN, E. A. (Ann. & Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. XVIII).
 1872. *Ascetta coriacea*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme. Bd. II, pag. 24).
 1878. — — MARENZELLER. (Østr. Ung. Nordp. exp. Wien Acad. Denkschr., vol. 35).
 1882. — — VOSMAER, G. (Niederl. Arch. f. Zool. Spl. Bd. I).
 1885—87. — — FRISTEDT. (1. Bidr. t. Kanned. Sver. Vest-Kust lev. Spong. 1885. 2. „Vega“-Exped. Vet. Iakt., vol. 4. Stockh. 1887).
 1887. — — STUXBERG. („Vega“-Exp. Vet. Iakt., vol. 5. Stockholm 1887).

- 1890—91. *Ascetta coriacea*, HANITSCH,¹R. (Trans. Biol. Soc. Liverpool, vol. IV 1890 & vol. V 1891).
 1893. — — KNIPOWITSCH. (Congr. intern. Zool. 2^e sess. à Moscou. 2^e part. Moscou 1893).

Bemærkninger. Af de 10—12 eksemplarer, der er indsamlet af denne art, hører alle undtagen et til HÄCKELS tarrusform, (afbildning fig. 14 Taf. 3, Bd. III op. cit). De danner alle et løsere eller fastere fletværk af et uregelmæssigt klumpet eller kølleformet udseende. Det mindste holder 1 cm. paa den ene kant og 2 cm. paa den anden, mens det største er omtrent 5 cm. paa begge kanter.

Det ene eksemplar, der ikke er en tarrus, er fundet ved Bergen og danner kruster paa tang. I disse kruster findes flere af de af HÄCKEL opstillede former (Olynthus-, Tarropsis-, Nardorus-former), der saaledes svarer omtrent til hans afbildninger fig. 1, fig. 9, fig. 17, fig. 18 & fig. 21 Taf. III, Bd. III (op. cit).

Spiklerne. De regulære triactiner svarer ganske til HÄCKELS afbildning fig. 2 Taf. 5, Bd. III (op. cit). Mens der hos de undersøgte mindre eksemplarer kun fandtes triactiner, var der i et større eksemplar ogsaa enkelte tetractiner med dels rudimentær dels vel udviklet apicalstraale. Facialstraalerne var af samme form som triactinerne.

Udbredelse. Den findes udbredt i det arktiske ocean og Atlanterhavet.

Findested. Ved Norges kyst er den funden ved Gisø (HÄCKEL mus. Berlin), Bergen, Gjæsvær, Tromsø (20—30 f) Svolvær (12—50 f) og Lyngen (30 f. Bidenkap).

Ascetta lamarchi, (H.) Auct.

Syn. & Cit.

1872. *Ascallis lamarchi*, HÄCKEL. (Kalkschwämme, II).
 1884. — — CARTER. (Catal. mar. Spong. West coast Florida. — Philadelphia Acad. Nat. Sci. Proc. 1884).
 1885. — — LENDENFELD. (Monogr. Austral. Spon. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, vol. IX. 1885).
 1883. *Leucosolenia lamarchi*, POLEJAEFF. (Rep. on Calcar. Challenger Exp., vol. VII. London 1883).
 1898. — — BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Weiss. Meer. u. d. Eismeerküst. d. Europ. Russl. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. Ser. VII, vol. VI. — 2. Aret. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898, B. I, H. 3).

Bemerkninger. Findes ikke i mit materiale.

Udbredelse. Nordishavet, Atlanterhavet, Stillehavet.

Findested ved den norske kyst er Vardø (BRTFS.).

Ascetta primordialis, H.

Syn. & Cit.

1862. *Grantia pulchra*, O. SCHMIDT. (Spong. Adriat. Meer. Leipzig 1862.)
1866. *Leucosolenia pulchra*, O. SCHMIDT. (Spong. Adriat. Meer. Leipzig 1862. Supp. II).
1872. *Ascetta primordialis*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 16).
- 1880—81. — — VOSMAER. (Voorl. Berigt omtr. het onderz. door ondergekek aan de Nederl. werktaf. in het Zool. Stat. Nap. verr. 20. Novem. 1880—20 Febr. 1881).
1885. — — HANSEN, A. (Norske Nordh. Exp. 1876—78 XIII Spong. Kr.ania 1885).
1889. — — KELLER. (Spong. Fau. d. Roth. Meer. — Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1889).
1889. — — HANITSCH. (Second. Rep. on Porifera on the L. M. B. C. District. — Proc. Biol. Soc. L.pool vol. III. 1889).
1891. — — V. LENDENFELD. (Spong. d. Adria I Kalkschw. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53).
- 1894—95. — — HEIDER. (Liste d. SCHMIDT'schen Spong. Zool. Abth. Steiermark Landesmus. — Mith. naturw. Verein Steiermark. Jahrg. 1894. Graz 1895).
1896. *Clathrina primordialis*, MINCHIN. (Suggest. for a natur. Clas. of Ascon. — Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. XVIII).
- — CARTER. (Descript of Spong. from the neighbourh. of Port Phillip. Heads. S. Austral. — Ann. Mag. nat. Hist., vol. 17).
1883. *Leucosolenia primordialis*, POLEJAEFF. (Rep. on Calcar. Challenger Exp., vol. VIII, London 1883).
1886. — — LACKSCHEWITSCH. (Über d. Kalkschw. Menorcas. — Zool. Jahrb. Bd. I. 1886).
1898. — — BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Weiss. Meer. u. d. Eismeerküst d. Europ. Russl. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg. Ser. VIII, vol. VI. 1898. — 2. Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I. H. 3).

Bemerkninger. Findes ikke i mit materiale.

Udbredelse. Kosmopolitisk.

Findested ved St. 35 og St. 275 af den Norske Nordh. Exp. 1876—78. HÄCKEL derimod mener, at „an den atlantischen

Küsten und Inseln von Europa (von Norwegen bis Frankreich) dem Verbreitungsbezirke der *Ascetta coriacea* scheint die *Ascetta primordialis* gänzlich zu fehlen.“

Gen. *Ascandra*, (H.) LEND.

Ascandra angulata, LEND.

Cit.

Ascandra angulata, LENDENFELD. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. 1892 pag. 226. Taf. VIII. fig. 9—14).

Af denne svamp, der efter LENDENFELD tidligere kun er fundet i Adriaterhavet (Rovigno, Lesina) findes der kun et eneste eksemplar fra Bergens museums samling. Den er saaledes ny for Norge.

Den foreliggende form er en auloplegmaform. Dens habitus svarer ganske til LENDENFELDS figur 10 (op. cit.). Det er betydeligt mindre end Lesinaeksemplaret, idet selve korpus kun holder 5 mm. paa det bredeste og 7 mm. paa det længste. Den kreds-runde og boiede stilk er 14 mm. lang, 0.5 mm. tyk forneden og 1 mm. foroven.

Hvad *spiklerne* angaar, svarer de ganske til LENDENFELDS af-bildninger fig. 9—14 Taf. VIII (op. cit.), naar undtages, at rhabdernes form er mere variabel. Saaledes vil man finde, de er mere bugtet og spidsere i enderne end hos det af LENDENFELD beskrevne eksemplar, samt ender ofte i en hage, saa det kan muligens være en ny varietet.

Findested. Bergen (1 eksempl.)

Dybde. 110—200 m. (Bergen).

Ascandra armata, (H.) AUCT.

Syn. & Cit.

1872. *Asculmis armata*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 77).

Ascandra armata connexive var., HÄCKEL. (ib. pag. 78).

Bemerkninger. Findes ikke i mit materiale.

Findested. Funden paa Sertulariastokke ved Bergen (HÄCKEL), Hardanger (SARS) og ved Arendal, var. *A. norvegica* (MÖBIUS).

Ascandra complicata, (MONT.) H.

Syn. & Cit.

Spongia complicata, MONTAGU. (Werner. Mem. vol. VII).

1589. *Grantia botryoides*, LIEBERKÜHN. (Arch. f. Anat. u. Phys.) & flere.

1869. *Leucosolenia complicata*, HÄCKEL. (Prodromus Jen. Zeitschr. V).

— *amoeboides*, —

— „ —

1891. *Leucosolenia complicata*, WELTNER. (Beitr. z. Fauna d. südl. & östl. Nordsee. Biol. Anst. Helgoland).
 1893. — — LEVINSSEN. („Hauch“s Togter I. 1883—86. Kjöbenh. 1893).
 1896. — — MINCHIN. (Ann. & Mag. Nat. Hist., ser. 6, vol. XVIII).
 1872. *Ascandra complicata*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme. Bd. II, pag. 93).
 1877. — — FRISTEDT. (Vega-Exp. Vet. Iakt., vol. 4. Stockholm).

Bemerkninger. De her foreliggende jevnt store kolonier, der i regelen var fastvokset paa laminarier, sammen med bryozoer, med *Grantia compressa*, H. og *Sycandra ciliata*, H., har jeg bestemt som *Ascandra complicata*. Naar undtages et eksemplar fra Tromsø gir alle omtrent samme habituelle indtryk: en liden klase jevnt tynde, grenede rør, som hvert ender med en nøgen mundaabning, og hvis nederste grene anastomoserer. Tromsøeksemplaret derimod danner en klumpagtig kruste, hvorfra hæver sig et par uforholdsmæssig brede (5 mm.), baandformet sammenpressede rør samt talrige smalere af det sædvanlige udseende, som danner tætte anastomoser. Endel af Kristiania-exemplarerne var etiketteret *complicata* af SCHLZE (Berlin).

Spiklerne varierer overordentlig, men artskarakteren lar sig dog uden tvil erkjende. Længden af tri- og tetractinernes sagittalstraale, der hos denne art pleier at forholde sig til lateralstraalerne som 4:3, er nemlig hos de foreliggende repræsentanter temmelig variabel, dog er den aldrig kortere end disse, men ofte ikke længer heller. Lateralvinklerne forholder sig derimod nogenlunde uforandret ca. 75°. Da lateralstraalerne er lidet krumme — hvad der ogsaa er tilfældet med rhabderne — er det rimeligvis varieteten *hispidæ*, som foreligger.

Udbredelse. Nordsøen, Østersøen.

Findested. Ved Norges kyst er den tidligere funden af HÄCKEL ved Kristianssand. Desuden ved Bergen, Espevær og Lillesand.

Dybde. 1—30 m.

***Ascandra corallorrhiza*, (H.) BRITS.**

Syn. & Cit.

1872. *Ascartis corallorrhiza*, HÄCKEL. (Kalkschwämme, II, pag. 73).
 1898. *Ascandra corallorrhiza*, (H.), BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Weiss. Meer. u. d. Eismeerküst d. Europ. Russl. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg. Ser. VIII, vol. VI. — 2. Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I. H. 3).

Bemerkninger. Et af HÄCKELS originaleksemplarer skriver sig fra Kristiania museum. Det har imidlertid ikke lykkedes mig at finde det der.

Udbredelse. Nordishavet, Atlanterhavet. Funden af ESMARK ved Norges kyst. (Se HÄCKEL. Die Kalkschwämme II, pag. 73).

Ascandra fragilis, (H.) BRUES.

Syn. & Cit.

- Leucosolenia botryoides*, JAMES-CLARK. (Mém. Boston. Soc. vol. I, Pt. 3, pag. 19).
1872. *Ascartis fragilis*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 74.)
1874. — — VERRILL. (Rep. of Profes. Baird on the Condition of the Sea-Fisheries of the South Coast of N. Engl. in 1871, 1872. Washington 1874).
1893. *Leucosolenia fragilis*, LEVINSSEN. (Annulata. Hydroid. Anthoz. Porifera. Kjøbenhavn).
1897. *Ascandra fragilis*, BREITFUSS. (Catal. Calcar. Mus. Berlin. — Arch. f. Naturgesch. B. I. H. 3).

Bemerkninger. Findes heller ikke i mit materiale.

Findested. Af HÄCKEL funden ved Bergen.

Ascandra variabilis, H.

Syn. & Cit.

1874. *Leuconia somesi*, BOWERBANK. (Monograph. Brit. Spong., vol. III. London.)
1872. *Ascandra variabilis*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 106).
- 1880—87. — — VOSMAER. (1. Voorl. Berigt. omtr. het onderzoek door d. ondergek. aan de Nederl. werktaf. in het Zool. Stat. Nap. verr. 20 Nov. 1880—20 Febr. 1881. 2. Porifera. BRONN's kl. u. Ordn. d. Thierreichs. Bd. II. 1887.
1898. — — BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Weiss. Meer u. d. Eismeer d. Europ. Russl. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburgs. Ser. VIII, vol. VI, 1898. 2. Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Bd. I, H. 3, 1898).
- 1891—94. *Leucosolenia variabilis*, TOPSENT. (1. Essai sur la Faune de Spong. d. Roscoff. — Arch. Zool. exp. gén. 2^e ser. T. IX. 1891. 2. Faune d. Spong. de Pas de Calais etc. — Extr. Revue Biol. d. Nord France. T. VII. 1894).
1896. — — MINCHIN. (Suggest. f. a Natural Classif. of Asconidae. — Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. XVIII).

Bemerkninger. En del smaa klaser med traadfine, grenede rør paa buske af en cladophora (?), som næsten skjuler de smaa *soleniscus*-stokke, der sjelden er længere end vel 1 cm., er etiketteret fra Bergens museum som *Ascandra variabilis*. Tiltrods for, at det ikke er lykkedes mig at finde rhabder af form som HÄCKELS afbildninger fig. 4 l, 4 k og 4 i Taf. 16 (op. cit.) hos de undersøgte eksemplarer, er jeg ogsaa af den mening, det kan være *variabilis*, der foreligger, paa grund af overensstemmelsen i hele skelettets bygning forøvrigt.¹⁾

Deres udseende ligner nærmest HÄCKELS afbildning fig. 6 Taf. 18 (op. cit.), dog er den meget mindre.

Udbredelse. Nordishavet, Atlanterhavet.

Findested ved Norge er Bergen og Gisø (Häck.).

Ordo II. *Heterocoela*, POLEJ. 1883.

Fam. **Syconidae** (Sycones), H. 1872.

Subfam. **Syconinae**, LEND.

Gen. **Sycandra** (H), LEND.

Sycandra ciliata (F.) H.

Syn. & Cit.

1780. *Spongia ciliata*, FABRICIUS. (Fauna Groenlandica, pag. 448).
Grantia ciliata, FLEMING. (Brit. anim., pag. 525).
— — JOHNSTON. (Brit. Spong. 176).
1867. — — GRAY, J. E. (Proc. Zool. Soc., pag. 554).
1874. — — VERRILL. (Proc. Ann. Ass. Adv. Sci. — Expl. of Casco Bay, pag. 393).
Calcispongia ciliata, BLAINVILLE. (Actinologie, pag. 531).
1859—65. *Sycon ciliatum*, LIEBERKÜHN. (Arch. Anat. Physiol. 1859, pag. 353 & 1865, pag. 739).
1870. — — SCHMIDT, O. (Spong. d. Atl. Gebietes, pag. 74).
1892. — — TOPSENT. (Arch. Zool. exp. gén. 2^e ser. T. IX, pag. 523; Result d. Camps. scient. d. Prince d. Monaco. Fasc. 2).
1898. — — BREITFUSS. (Mém. acad. Imp. Sc. St. Petersbourg, ser. VIII, vol. VI).
1872. *Sycandra ciliata*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme. Bd. II, pag. 296).
1878—79. — — VOSMAER. (Rep. on the Sp. dredged up by „Willem Barent“. 1878—79).

¹⁾ Efterat manuskriptet var indleveret, har dr. APPELLÖF sendt mig et glas med talrige eksemplarer af *A. variabilis* voksende paa cladophora.

Endel svampe, hvoraf største delen er indsamlet fra Bergenskanten, har jeg henført til *Sycandra ciliata*, H., tiltrods for at rhabderne afviger fra artstypen, idet de i regelen er $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ gang saa tykke som de øvrige spikler og saaledes mere ligner rhabderne hos *Sycandra coronata*, H., som den imidlertid ikke kan henføres til paa grund af den korte, plumpe apicalstraale, der aldrig overstiger $\frac{1}{3}$ af facialstraalerne hos nogen af de undersøgte eksemplarer. Det er saaledes muligt, det er en ny varietet af *ciliata*, der foreligger.

Habitus varierer meget: de snart kugleformede, snart agurk-, lancet- og rørformede eller fladt sammenpressede svampe, viser en enten losere eller fastere konsistens, hvilket har sin grund i, enten radialtuberne er meget eller lidet sammenvoksede.

Der findes saavel *syconella* som *cycarium*- og *cycodendrum*-former.

Dyrenes længdeakse, der i regelen er ret, varierer mellem 5 mm. og 25 mm. og tveraksen mellem 2 mm. og 7 mm.

Udbredelse. Den er udbredt i det nordlige Atlanterhav.

Findested. Ved Norges kyst er efter HÄCKELS angivelse den egte *ciliata* tidligere funden ved Lofoten (SARS), Bergen, Giso (268) (SCHILLING & HÄCKEL), Hardangerfjord (ESMARK), Arendal (423) (MÖBIUS).

I mit materiale er tahrige lokaliteter opgit fra Bergenskanten med dybde fra 5—60 m., (for det meste med fjeldbund voksende paa laminarier) samt fra Molde, 30 m. (SCHARFENBERG & ARNESEN), og fra Espevær (HUITF.-KAAS & BIDENKAP).

a. Sycandra ciliata var. ovata, H.

Cit.: HÄCKEL. Die Kalkschwämme, pag. 297.

b. Sycandra ciliata var. lanceolata, H.

Cit.: HÄCKEL. Die Kalkschwämme, pag. 297.

Sycandra coronata (ELL. u. SOL). H.

Syn. & Cit.

- | | | | |
|-------|---------------------------|--------------------|---|
| 1786. | <i>Spongia coronata</i> , | ELLIS e. SOLANDER. | (Zoophytes, pag. 190). |
| 1819. | — | — | SCHWEIGER. (Beobacht. auf naturh. Reisen etc. pag. 80). |
| 1826. | — | — | F. GRANT. (Edinb. New. Philos. Journ., vol. I). |
| 1821. | <i>Scypha coronata</i> , | GRAY. | (Brit. Plants, vol. I, pag. 357). |
| 1841. | <i>Grantia coronata</i> . | HASSALL. | (Ann. Mag. Nat. Hist., vol. VI, pag. 174). |

1859. *Grantia ciliata*, BOWERBANK. (1. Trans. Micro. Soc. N. S., vol. VII, pag. 70. 2. Brit. Spong., vol. I & II).
1872. *Sycandra coronata*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 304).
1885. — — FRISTEDT. (Bidr. t. Känned. om de vid Sver. v. Kust lefv. Spong. Stockh. pag. 10).
- 1885—91. — — LENDENFELD. (1. Monogr. Austral. Spong. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. IX, Part 4. 2. Spong. d. Adria. — Zeitschr. f. wiss. Zool. vol. 53. 1891).
1886. *Sycon coronatum*, LACKSCHEWITSCH. (Kalkschw. Menorcas. — Zool. Jahrb. Bd. I).
1891. — — TOPSENT. (1. Arch. Zool. exp. gén. 2^e ser. T. IX. 1891. 2. Bull. Soc. Zool. France. T. XVI. 1891).
1892. — — DENDY. (Synopsis. Austral. Calcar. Heteroc. — Proc. Roy. Soc. Victoria. Act VI. 1892).
- 1897—98. — — BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Samml. Plate. Fauna Chilensis. — Zool. Jahrb. H. 2. Suppl. 2. Catal. Calcar. Mus. Berlin. — Arch. f. Naturgesch. Bd. I, H. 3, 1897).

Bemerkninger. Der er en par eksemplarer af *Sycandra*, som jeg finder maa henføres til *coronata* snarere end til den nær beslegtede *ciliata*. De har nemlig en meget længere apicalstraale end de former, jeg har bestemt som *ciliata*. Hos et eksemplar er desuden rhabderne 2—3 gange saa tykke som tri- og tetractinerne — saa der kan ikke være tvil om, at det er *coronata*. Hos et andet eksemplar derimod er rhabderne omtrent af samme tykkelse som disse, saa artskarakteren træder mindre tydelig frem — og man kan være i tvil, enten det er *ciliata* eller *coronata*.

Udbredelse. Omtrent kosmopolit.

Findested i Norge er Bergen (ny loc.).

Sycandra raphanus (OS), H.

Syn. & Cit.

1828. *Spongia inflata*, DELLA CHIAJE. (Anim. s. verteb. III. Napoli).
1867. *Grantia raphanus*, GRAY, E. (Proc. Zool. Soc.).
1862. *Sycon ciliatum*, SCHMIDT, O. (Adriat. Spong.).
1870. — *raphanus*, — (Atlant. Spong.).
1883. — — POLEJAEFF. (Rep. Challenger exp. Bd. VIII. Zool.)
1885. — — HANSEN, A. (Norske Nordh. Exp. Spong.).
1890. — — BRUNCHORST. (Berg. Mus. Aarsberet. 1890—91. pag. 13).
1892. — — DENDY. (Proc. Roy. Soc. Victoria. Art VI).

1894. *Sycon raphanus*, TOPSENT. (Extr. Mém. Soc. Zool. France. T. VII).
 1896—98. — — BREITFUSS. (1. Zool. Anz. 1896. No. 515; 2. Mem. acad. Imp. Sc. St. Petersburg, ser. VIII, vol. VI. 1898.)
 1872. *Sycandra raphanus*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme. Bd. II & III).
 1875. — — SCHULZE, F. E. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXV, Suppl. 875; Bd. XXVI; Bd. XXXII).
 1885—91. — — LENDENFELD. (1. A monograph of the Australian Spong. — Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. Vol. IX. Part 4. 1885. 2. Zeitschr. f. wiss. Zool. 53 Bd. 1891).

Foreligger fra Tromsøegnen i talrige smukke eksemplarer, voksende dels paa *Pecten islandicus*, dels paa anneliderør og laminarier. Det største eksemplar, der er rørformet, har en længde af 80 mm. og en diameter af 27; det mindste er 20 mm. l. og 10 mm. i diameter.

Habitus er høist forskjellig: snart er dyret rørformet, snart baandformet eller uregelmæssig sammenpresset, snart eg- eller næsten kugleformet, med ret eller krum akse. Overfladen er snart mere eller mindre haaret eller børstet, snart næsten ganske nøgen paa grund af, at distalconusernes rhabdespidser er ganske afbrukne. Samtlige eksemplarer var alle solitære personer med dels nøgen, dels rørformet, dels kransformet mundaabning. Hos nogle fandtes hele gastralrummet udfyldt af et fletverk af rhabder og triactiner. Angaaende deres anatomi forøvrigt er intet at bemærke.

Udbredelse. Atlanterhavet. Indiske ocean. Middelhavet.

Findested ved Norge: Sørfjorden, Kvænangen 10—15 f. (SPARRE-SCHNEIDER). Tromsø, Molde (SCHARFENBERG).

Sycandra raphanus var. *tergestina*, H.

Syn. & Cit.

Sycandra raphanus var. *tergestina*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme. Bd. II pag. 312).

Sycon raphanus var. *tergestina*, BREITFUSS. (Die arctische Kalkschwammfauna. Arch. f. Naturgesch. 1898. Bd. I, H. 3).

Findested. Bergen (fjeldbund med sand) 60 m. dyb. Averø 30 m. (ARNESSEN). Tromsø ved Skatøen.

Sycandra (?) *villosa*, H.¹⁾.

Cit.: HÄCKEL. (Die Kalkschwämme II, pag. 325).

Syn.: *Grantia coronata*, (flere forfattere).

Findested. Den angives af HÄCKEL funden ved Bergen, Kristianssand og Arendal.

Subfam. **Grantiinae**, BRFS.

Gen. **Grantia** (FLEM.), BRFS.

Grantia arctica (H.), BRFS.

Syn. & Cit.

- | | | | |
|-------|---------------------------|------------|--|
| 1872. | <i>Sycandra arctica</i> , | HÄCKEL. | (Die Kalkschwämme II, pag. 353). |
| 1878. | — | — | MARENZELLER. (Coelent. Echino. u. Würm d. Østr.-Ungar. Nordp. Exp. — Wien. Akad. Denkschr. vol. 35). |
| 1882. | — | — | VOSMAER. (Rep. on Spong. „Willem Barents“ 1878—79. — Niederl. Arch. f. Zool. Suppl. Bd. I. 1882). |
| 1885. | — | — | HANSEN, A. (Norske Nordhavs Exp. 1876—78. XIII. Spong. Kristiania 1885). |
| 1887. | — | — | FRISTEDT, K. (Spong. from Atlant. a. Arct. Ocean. — „Vega“ Exp. Vet. Iakt. vol. 4. Stockholm 1887). |
| 1883. | <i>Sycon arcticum</i> , | POLEJAEFF. | (Rep. on Calcar. — Challenger Exp. vol. VIII. London 1883). |
| 1886. | — | — | LEVINSEN. (Kara-Havets Svampe. Kjøbenhavn 1886). |
| 1874. | <i>Grantia arctica</i> , | VERRILL. | (Explor. Casco Bay. — Pro. Am. Ass. Adv. Sci. 1874). |
| 1898. | — | — | BREITFUSS. (1. Kalkschwammf. d. Weiss. Meer u. d. Eismeerküst d. Europ. Russlands. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. Ser. VIII, vol. VI. 1898. 2. Arch. Kalkschwammf. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I, H. 3). |

Bemærkninger. Findes ikke i mit materiale.

Udbredelse. Atlanterhavet (Nordamerika), Stillehavet (Filipinerne) og Nordishavet (Spitsbergen) (BRFS.) — „Exemplarer af denne Svamp er funden i Saltstrømmen paa 90 Favnes Dyb og paa en ukjendt Station samt paa Station 40 og 283.“ (Norske Nordhavs Exp. pag. 20.)

Dybde 60—2222 m.

¹⁾ Anm. Da denne form ikke findes i mit materiale, og jeg af HÄCKELS beskrivelse ikke tydelig nok kan afgjøre, om den kan bli staaende i slegten *Sycandra* eller maa overflyttes til *Grantia* efter LENDENFELDS system, har jeg ikke kunnet opføre den i bestemmelsestabellen.

Grantia compressa, (FABR.) AUCT.

Syn. & Cit.

1780. *Spongia compressa*, FABRICIUS. (Fauna Groenlandica, pag. 448).
 1826. — — GRANT, E. (Edinburgh New. Phil. Journ, vol. I, pag. 166 & vol. II, pag. 122).
 1828. *Grantia* — FLEMING. (Brit. Anim., pag. 524).
 1842. — — JOHNSTON. (Brit. Spong., pag. 174).
 1866. — — BOWERBANK. (Brit. Spong., vol. II, pag. 17).
 1887. — — CARTER. (Ann. & Mag. Nat. Hist. Ser. 5, vol. 18, pag. 34).
 1890. — — BRUNCHORST. (Berg. mus. aarsberetn. 1890—91, pag. 13).
 1891. — — TOPSENT. (1. Arch. Zool. exp. gén. 2^e ser. T. IX; 2. Bull. Soc. Zool. France. T. XVI).
 1898. — — *partim*, BREITFUSS. (Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. 1898. Bd. I, H. 3, pag. 26).
 1867. *Artynes* — GRAY. (Proc. Zool. Soc. 555).
 1872. *Sycandra* — HÄCKEL. (Die Kalkschwämme II, pag. 360).
 1882. — — VOSMAER. (Rep. on Spong. „Willem Barent“. — Nied. Arch. f. Zool. Suppl. Bd. I, pag. 4).
 1892. *Sycon compressum*, DENDY. (Synop. Austr. Spong. — Proc. Roy. Soc. Victoria. Art. VI, pag. 85).
 1894. — — TOPSENT. (Extr. Revue. Biol. Nord France. vol. VII).

Bemerkninger. Efter det materiale, jeg har havt til undersøgelse af denne art, og som er ganske righoldigt, finder jeg dermalrhabdernes form altfor lidet konstant til ligesom BREITFUSS og LENDENFELD at ophøie HÄCKEL'S varieteter af *Sycandra compressa* til selvstændige arter. Jeg har saaledes fundet talrige overgange i rhabdernes form og i et og samme individ omtrent ligemange af en sort som af en anden. Hvad angaar BREITFUSS'S angivelse (pag. 24 op. cit), at der hos *Grantia foliacea* findes 2 sorter rhabder, „længere spindelformede og korte plumpe“ — noget han fremhæver som saa karakteristisk, at han finder sig beføiet til at opføre den som selvstændig art — saa kan jeg efter mine iagttagelser her anføre, at de korte plumpe rhabder i dermalskelettet har jeg ogsaa fundet hos *rhopalodes*, *pennigera* og *polymorpha*, til hvilke 3 HÄCKEL'SKE varieteter jeg har henført de ca. 150 svampe, der skriver sig fra Bergenskanten, Espevær og Varanger. (*Rhopalodes* findes blandt Varanger- og Espevær materialet — *pennigera* og *polymorpha* derimod fornemlig fra Bergen.)

Der er saavel stilkede som ustilkede, dels solitære personer, dels kolonier nemlig *sycurus*-, *sycarium*-, *sycothamnus*- og *sycodendrum*-former (omtrent som HÄCKEL'S afbildninger Taf. 57).

Udbredelse. Nordlige Atlanterhav.

Findested. Bergen (20—30 m. dyb, sandbund paa laminarier), hvor den ogsaa tidligere er funden af HÄCKEL og SCHILLING. Espevær (BIDENKAP & H.-KAAS). Varanger.

a) *Grantia compressa* var. *rophalodes* (H.), AUCT.

Syn.: *Sycandra compressa* var. *rophalodes* (H. HÄCKEL. (Die Kalkschwämme II, pag. 362).

b) *Grantia compressa* var. *pennigera* (H.), AUCT.

Syn. & Cit.: *Sycandra compressa* var. *pennigera* H. (HÄCKEL: Die Kalkschwämme II, pag. 362). *Grantia pennigera*, BRTH. (Kalkschw. d. Weiss. Meer etc. Mém. Acad. Imp. Sci. ser. VIII, vol. VI. 1898).

c) *Grantia compressa* var. *polymorpha* (H.), AUCT.

Syn.: *Sycandra compressa* var. *polymorpha* H. (ibid.).

***Grantia utriculus* (OS.), BRTHS.**

Syn. & Cit.

1870. *Ute utriculus*, O. SCHMIDT. (Atlantische Spongien, pag. 74).
 1872. *Sycandra utriculus*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme II, pag. 370).
 1883. *Sycon utriculus*, POLEJAEFF. (Rep. on calcar. Challenger, Bd. VIII).
 1892. — — TOPSENT. (Result. d. Camp. sc. Prince d. Monaco. Fasc. 2).
 1898. *Grantia utriculus*, BREITFUSS. (Mém. Acad. Sc. St. Petersburg. Ser. VIII, vol. VI).

Bemærkninger. Til *Grantia utriculus* har jeg henført en 10—12 svampe, der er fundne af prof. COLLETT ved Vardø voksende sammen med bryozoe og hydroider paa tang.

De har alle et fløielsagtigt udseende. Men deres habitus forøvrigt er høist forskjellig. Der findes saaledes saavel cylindriske til kuglerunde former som bladformig sammenpressede med elliptisk eller cirkelrundt omrids, fuldstændig lig i form *Grantia compressa*. Atter andre er høist uregelmæssig sammenpresset, idet kun den øvre halvdel er jevnt fladtrykket, mens den nedre er sterkt oppustet og ujevnt buklet.

De er samtlige solitære personer, dels nøgenmundene (*sycurus*), dels kransmundede (*sycarium*) — undtagen 2 eksemplarer, der er dichotomisk grenet med et kransklædt osculum i hver gren (*sycodendrum*).

dendrum). (Sycarium- og sycodendrum-former er tidligere ikke fundne af denne art). Det største af de uregelmæssige eksemplarer har en længde af 6—7 cm. og er paa det bredeste af den sammenpressede terminale del 3 cm. med en 1 cm. bred spalteformet, nogen mundaabning, mens den basale, oppustede del er omtrent dobbelt saa bred. Et af de største, regelmæssige bladformede eksemplarer er 5 cm. langt og 3.5 cm. bredt med en 0.8 cm. lang mundspalte. Et af de mindste er 4 cm. langt og 1 cm. bredt med 0.5 cm. lang mundspalte. Pseudooscula forekommer paa siderne.

Spiklerne stemmer med HÄCKELS afbildning Taf. 55 fig. 3. Da hos alle de dermale rhabder er lige tykke som de tubare triactiner, og der i svampens indre er udspændt et endogastrisk netværk af rhabder (se HÄCKELS afbildning fig. 3 f), saa er det rimeligvis HÄCKELS varietet *polydora*, der foreligger.

Udbredelse. Nordlige Atlanterhav og Polarhav.

Findested. Vardø (juli 1896 COLLETT), Tromsø (BREITFUSS).

Subfam. **Uteinae** (BRTFS.).

Gen. **Ute** (OS.), BRTFS.

***Ute glabra* OS.**

Syn. & Cit.

1864. *Ute glabra*, SCHMIDT, O. (Adriat. Spong. I, Suppl. pag. 23. Taf. III Fig. 1).
 1883. — — POLEJAEFF. (Rep. Challenger, vol. VIII, London).
 1892. — — LENDENFELD. (Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 33, pag. 282).
 1892. *Grantia ensata*, BOWERBANK. (Brit. Spong., vol. I, pag. 29).
 1867. *Ute capillosa*, GRAY. (Proc. Zool. Soc., pag. 554).
 1872. *Sycandra glabra*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 349).

Bemærkninger. I mit materiale foreligger der en 10—12 repræsentanter af *Ute glabra* fra forskellige localiteter og fra dyb paa 20—200 f. De har alle et nogenlunde ensartet præg. Form, farve og størrelse varierer lidet. Alle er sølvglinsende, rør- eller kølleformede med basalenden trukket ud til en i regelen dreiet stilk — ialfald hos de større eksemplarer — hvorved de er fæstet til sten eller uddøde occulinastokke, der ofte er overtrukne af kisel-svampe. Det største eksemplar var 35 mm. langt og 7 mm. bredt paa det bredeste, mens stilken kun var 1.5 mm. bred. Det mindste eksemplar, der var jevnt rørformet, var 5 mm. langt og 1 mm. bredt.

Spiklerne stemmer med afbildningerne hos HÄCKEL (Taf. 56 fig. 1, op. cit.) og v. LENDENFELD (Taf. XI fig. 63, op. cit.), naar jeg undtager de gastrale tetractiners apicalstraale, der ikke er op-

svulmet (conf. HÄCKEL), men ganske jevn og næsten ligesaa lang som de faciale lateralstraaler, hvorfor det sandsynligvis er varieteten *rigida* H., der foreligger; dog har jeg ikke kunnet opdage noget dække af dermale triactiner over rhabderne — som i regelen findes hos denne varietet — men kun, at de yderste tubare triactiners sagittalstraale stikker ud gennem de tangentiale rhabder, der gaar parallel med længdeaksen.

Udbredelse. Middelhavet, Nordsøen, nordøstl. Atlanterhav (ny udbredelse).

Findested. Bergen. Skraaven (150—200 f.), Søndhordland („Førrispollen“) (ESMARK), Aalesund (20—30 f. SARS), (ny for Norge).

Subfam. **Amphoriscinae**, LEND.

Gen. **Ebnerella**, LEND.

Ebnerella nitida, n. sp.

(Pl. I, Fig. 1, 2 & 3.)

Beschreibung. Es ist eine lancetförmige Person mit terminalem nacktem, kreisrundem Osculum. Der Gastralraum ist geräumig, denn die Körperwand ist sehr dünn, 0.5 mm. dick. Die Längsaxe ist 26 mm.; der grösste Diameter des Körpers 3.5 mm., der des Stieles — 1.5 mm. Die Farbe ist schmutzig grau-braun. Die Dermalfläche erscheint mit dem blossen Auge fast kahl und schwach glänzend, unter der Lupe dagegen abstechend stachelig der dermalen Triactine und Rhabde wegen, welche ein wenig über die Dermalfläche hervorragen. Die Gastralfläche ist wegen der langen ins Lumen gerichteten Apicalstrahlen dicht stachelig.

Kanalsystem. Die mässig breiten, regelmässigen, in ihrer ganzen Länge verwachsenen Radialtuben, münden jede für sich in den Gastralraum. Sie sind ohne Distalconus von einer Dermalmembran zusammengehalten, welche von einem dermalen Skelett gestützt wird.

Skelett. Das Dermal skelett besteht aus subregulären und schwach sagittalen Triactinen. Der Sagittalstrahl der letzteren ist nur wenig länger als die Lateralstrahlen derselben, und die Lateralwinkel sind ca. 130°. Ausserdem finden sich im Dermal skelett kurze, plumpe Rhabden (tr. ac.), deren spitzes Ende radiär in die Dermalfläche ungefähr bis zur Mitte der Körperwand hineinsteckt, und deren stumpfes aus der Oberfläche hervorragt. Sie treten aber sehr spärlich auf und kommen nicht mit der Regelmässigkeit vor, wie bei *Ebnerella Küken-thali*, sind auch nicht so gross und plump, denn sie sind nur höchstens zweimal so dick als der Sagittalstrahl der stärksten

tubaren Triactine. Ihre Längsaxe ist gewöhnlich etwas gekrümmt. Rhabden von derselben Form finden sich auch am Osculum, wo sie dicht neben einander, der Längsaxe des Thieres parallel geordnet, einen festen Saum bilden. Microsclere sind im Dermalskelett beobachtet.

Das Tubarskelett ist ungegliedert. Es ist in der Weise gebildet, dass die subgastralen und subdermalen, stark sagittalen Triactinen mit ihren langen Sagittalstrahlen von entgegengesetzter Seite sich ungefähr in der Mitte der Tubarwand begegnen (Siehe Fig. 2). Sowohl die subgastralen als die subdermalen Spikulen sind ungefähr derselben Gestalt mit in der Regel gleichen Lateralwinkeln und einem Oralwinkel auf 120—130°. Die Lateralschenkel sind dagegen gewöhnlich von ungleicher Länge (Fig. 1 a, b.).

Das Gastralskelett besteht aus Tetractinen, deren Facialstrahlen subregulär sind und der Gastralwand tangential anliegen, während der lange gerade oder gekrümmte Apicalstrahl ins Lumen frei hervorragt. Das Gastralskelett wird ausserdem von den Lateralstrahlen der subgastralen Triactine gestützt.

Die Art hat grosse habituelle Aehnlichkeit mit *E. lanceolata* BRFS. (Siehe BREITFUSS' (9.5) Abbildung, Fig. 3, Pl. I).

Fundort. Tromsø, 1 eks.

Gen. *Sphenophorina*, BRFS.

Sphenophorina singularis, BRFS.

Cit.: BREITFUSS. Kalkschwammf. d. Weiss. Meer u. d. Eismeerküst. d. Europ. Russl. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg. Ser. VIII, vol. VI. 1898.

Findested. Nær Vadsø (BRFS.).

Fam. III. **Leuconidae** (LEUCONES), H.

Gen. *Leucandra* (H.), LEND.

(= *Leuconia* GRANT, BRFS.).

Leucandra ananas, (MONT.), H.

Syn. & Cit.

1818. *Spongia ananas*, MONTAGU. (Essay on Spong. — Mem. Wernerian vol. II, pag. 7).
 1826. *Spongia pulverulenta*, R. E. GRANT. (Remarks on Struct. calcar. Spong. — Edinb. New. Philos. Journ., vol. I, pag. 170).
 1821. *Scypha ovata*, S. F. GRAY. (Nat. Arrangem. Brit. Plants vol. I, London, pag. 358).

1828. *Grantia pulverulenta*, FLEMING. (Hist. of Brit. anim. Edinb. 1828, pag. 525).
1842. — — JOHNSTON. (A Hist. of Brit. Spong. a Lithoph. Edinburg 1842, pag. 180).
1834. *Calcispongia pulverulenta*, BLAINVILLE. (Manuel d'Actinol. et de Zoophyt. Paris 1834, pag. 531).
1869. *Sycinula penicillata*, O. SCHMIDT. (Vorl. Mitth. über Spong. d. grönl. Küste. — Mitth. d. naturw. Verein f. Steiermark. Bd. II. H. I. 1869).
1872. *Leucandra ananas*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 200).
— — KNIPOWITSCH. (Etude sur la répartit. vert. d. anim. etc. — Congrès intern. Zool. 2^e sess. à Moscou. 2^e partie. Moscou 1893).
- 1896—98. *Leuconia ananas*, BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Brem. Exp. Øst Spitzb. 1889. — (Vorl. Mitth.) Zool. Anzeig. 1896. — 2. Kalkschw. v. Spitsbergen. — Zool. Jahrb. Abth. Syst. Bd. XI, 1898. — 3. Kalkschw. d. Weiss. Meer. etc. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg. Ser. VIII, vol. VI. 1898).

Bemerkninger. Findes ikke i mit materiale.

Udbredelse. Nordishavet, Atlanterhavet.

Findested ved Norge er Bergen paa 11—120 m. (HÄCKEL). (Norge, BRTEFS.).

Leucandra aspera (OS.), H.

Syn. & Cit.

1862. *Sycon asperum*, O. SCHMIDT. (Adriat. Spong., pag. 15).
1866. *Grantia aspera*, — (Adriat. Spong., Suppl. II, pag. 4 & 7).
1867. — — GRAY. (Proceed. Zool. Soc., pag. 554).
1867. *Sycinula aspera*, O. SCHMIDT. (Adriat. Spong., Suppl. III, pag. 35).
1872. *Leucandra aspera*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 191).
- 1880—84. — — VOSMAER. (1. Aanteck. o. Leuc. asp. — Doct. diss. Leyden 1880. — 2. Leuc. crambe & asp. etc. Mitth. Zool. Stat. Neapel. Bd. V. 1884).
- 1888—91. — — LENDENFELD. (1. Catal. Austral. Spong. London 1888, pag. 18. — 2. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 53, 1891, pag. 306).
1886. *Leuconia aspera*, LACKSCHEWITSCH. (Zool. Jahrb. 1886. Bd. I, pag. 297).
1897. — — BREITFUSS. (Catal. Calcar. Mus. Berlin. — Arch. f. Naturgesch. Bd. I, H. 3).

Bemerkninger. 3—4 ganske smaa svampe, ikke over 6 mm. lange og 1.5 mm. brede, der fandtes i Bergens-materialet, har jeg bestemt som *Leucandra aspera*. 2 var fastvokset paa en kisel-svamp (?), de andre paa bryozoe. Denne art er efter LENDENFELDS og HÄCKELS angivelser ikke tidligere funden uden i middelhavet. Den er saaledes ny for Norges fauna.

DR. APPELLÖF har fra Bergens museum sendt mig nogle stykker af en *L. aspera* fra Dalmatien til sammenligning. Dalmatier-eksemplarene (*solitære personer*) gir et andet habituelt indtryk end de norske former. De er saaledes meget større og robustere (ser ud til at være rødfarvede?) samt er nøgenmundede, mens de norske former som nævnt er ganske smaa, rent dvergagtige, og har en peristomkrans af haarfine rhabder (*dyssicarium*-form).

Spiklerne hos begge stemmer dog ganske overens og falder sammen med afbildningerne hos HÄCKEL (Taf. 31, fig. 3, op. cit.) og hos LENDENFELD (Taf. XI, fig. 80, op. cit.).

Udbredelse. Middelhavet.

Findested i Norge er Bergen (ny loc.).

Leucandra caminus, H.

Cit.: HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 175).

Bemerkninger. Er ikke funden blandt mit materiale.

Udbredelse. Atlanterhavet.

Findested ved Norge er Bergen (HÄCKEL) og Hardanger (ES-MARK).

Leucandra echinus (H.), AUCT.

Syn. & Cit.: *Leuculmis echinus*, HÄCKEL. (Die Kalkschwämme II, pag. 167).

Bemerkninger. Findes ikke i mit materiale.

Findested. Kun funden ved Bergen af HÄCKEL.

Leucandra fistulosa (JOHNST.), H.

Syn. & Cit.

1842. *Grantia fistulosa*, JOHNSTON. (Brit. Spong. etc.).

1864. *Leuconia fistulosa*, BOWERBANK. (Brit. Spong., vol. II. London 1864).

1867. — — GRAY. (Proc. Zool. Soc.).

1897. — — BREITFUSS. (Catal. d. Calcar. Berlin Mus. — Arch. f. Naturgesch. Bd. I, H. 3. 1897).

1872. *Leucandra fistulosa*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II).

— — TOPSENT. (Extr. Revue. Biol. du Nord France. Tom. VII. 1894).

Bemerkninger. Forekommer heller ikke i mit materiale.

Udbredelse. Atlanterhavet (Europa).

Findested. Ved Norge kun funden ved Hvidingsø (nyt findested) paa 80—100 favne. BRTEs.

Leucandra nivea (GRANT), H.

Syn. & Cit.

- 1826—28. *Spongia nivea*, GRANT, R. E. (Remarks on Struct. calc. Spong. — Edinburg. New Philos. Journ., vol. I, 1826 & vol. II, 1828, pag. 339).
1828. *Grantia nivea*, FLEMING. (Hist. of Brit. Anim. Edinburg 1828, pag. 525).
1842. — — JOHNSTON. (A hist. of Brit. Spong. a Lithoph. — Edinb. 1842).
1868. — — ANDREWS. (On Irish Spong. — Ann. Mag. Nat. Hist. 1868 I).
1834. *Calcispongia nivea*, BLAINVILLE. (Manuel d'Actinol. et de Zooph. Paris 1834).
1869. *Leuconia nivea*, WRIGHT. (Not. on Irish Spong. I. — Roy. Irish Acad. Proc., vol. 10).
1871. — — CARTER, H. I. (Descr. of two new Calcisp. etc. — Ann. Mag. Nat. Hist. 1871. Ser. IV, vol. VIII).
1886. — — KOEHLER. (Contribut. to the study of Littor. Faun. of Anglo Norman Isl. — Ann. Mag. Nat. Hist. vol. 18).
1891. — — TOPSENT. (Essai sur la Faun. d. Spong. d. Roscoff. — Arch. Zool. exp. gén. 2^e ser. T. IX).
- 1894—95. — — O. SCHMIDT. (HEIDER: Liste d. SCHMIDT'sch. Spong. Steierm. Landesmus. — Mitth. naturw. Verein. Steiermark. Jahrg. 1894. — Graz. 1895).
- 1896—98. — — BREITFUSS. (1. Kalkschw. d. Brem. Exp. Øst Spitsbergen 1889. — Zool. Anz. 1896, no. 514. — 2. Kalkschw. v. Spitsbergen. — Zool. Jahrb. Abth. f. System. Bd. XI. 1898. 3. Kalkschw. d. Weiss. Meer. etc. — Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg. Ser. VIII, vol. VI, 1898. 4. Arct. Kalkschw. — Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1898. Bd. I, H. 3).
1872. *Leucandra nivea*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 211).
1889. — — HANITSCH. (Second Rep. on Porif. of L. M. B. C. Distr. — Proc. Biol. Soc. L'pool. vol. III. 1889).
1891. — — BRUNCHORST. (Die Biol. Meeresst. in Bergen. — Bergens mus. Aarsberet. 1890—91).
1894. — — TOPSENT. (Faune d. Spong. d. Pas de Calais etc. — Extr. de la Revue Biol. Nord France. T. VII. 1894).

Bemerkninger. Af *Leucandra nivea* foreligger et lidet stykke fra Bergens museum. Dette synes ikke at skille sig i noget fra de af HÄCKEL fra den norske kyst beskrevne og afbildede former. (Taf. 39, op. cit.).

Spiklerne svarer til HÄCKELS afbildning, Taf. 34, fig. 2 (op. cit.).

Udbredelse. Nordishavet, Atlanterhavet.

Findested. Ved Norges kyst er den for første gang funden i store mængder af HÄCKEL ved Bergen, hvorfra den foreliggende *L. nivea* ogsaa skriver sig.

Gen. *Leucyssa*, H.

Leucyssa incrustans, H.

Syn. & Cit.

1871. *Trichogypsia villosa*, CARTER. (Ann. & Mag. 1871, vol. VIII).

1872. *Leucyssa incrustans*, HÄCKEL. (Kalkschwämme II, pag. 139).

Bemærkninger. Findes heller ikke i mit materiale.

Udbredelse. Nordlige Atlanterhav.

Findested ved Norges kyst er Bergen (HÄCKEL & SCHILLING).

Oversigt over den horizontale og verticale udbredelse

Species	Findesteder ved Norges kyst
<i>Ascetta blanca</i>	? (Norske Nordh. Exp.).
— <i>coriacea</i>	Bergen, Gjøsvær, Tromsø, Svolvær, Lyngen.
— <i>lamarcki</i>	Vardø (BRTFS.).
— <i>primordialis</i>	St. 35 og St. 275 (Norske Nordh. Exp.).
<i>Ascandra angulata</i>	Bergen.
— <i>armata</i>	Bergen, Hardanger, Arendal (H.).
— <i>complicata</i>	Kristiansand, Bergen, Espevær.
— <i>corallorrhiza</i>	„Norges kyst“ (ESMARK).
— <i>fragilis</i>	Bergen (H.).
— <i>variabilis</i>	Bergen, Gisø.
<i>Sycandra ciliata</i>	Bergen, Hardanger, Arendal, Molde, Lofoten.
— <i>coronata</i>	Bergen.
— <i>raphanus</i>	Kvæangen, Tromsø, Molde.
— — <i>var. tergestina</i>	Bergen, Tromsø, Nordmøre.
— <i>villosa</i>	Bergen, Kristiansand, Arendal (H.).
<i>Grantia arctica</i>	St. 40 og St. 283 (Norske Nordh. Exp.).
— <i>compressa</i>	Bergen, Espevær, Varanger.
— <i>utriculus</i>	Vardø.
<i>Ute glabra</i>	Bergen, Søndhordland, Skraaven, Aalesund.
<i>Ebnerella nitida</i> sp.....	Tromsø.
<i>Sphenophorina singularis</i>	Vadsø.
<i>Leucandra ananas</i>	Bergen (H.).
— <i>aspera</i>	Bergen.
— <i>caminus</i>	Bergen (H.), Hardanger (ESM.).
— <i>echinus</i>	Bergen (H.).
— <i>fistulosa</i>	Hvidingsø (BRTFS.).
— <i>nivea</i>	Bergen.
<i>Leucyssa incrustans</i>	Bergen (H. & SCHIL.).

1) A n m. I lighed med, hvad frøken BONNEVIE har gjort for den norske for svampenes vedkommende efter dr. HJORTS 3 dybderegioner. 1) De periodiske vandets region. — (Se Naturen 1897), hvortil jeg ligeledes har føiet en littoralzone,

samt over bundens beskaffenhed for norske lokaliteter.

Bundens beskaffenhed	Dybde ¹⁾			
	Littoralzone indtil 40 m.	Period. veks- lingers region 40—250 m.	Konstante Atlantehavs region 250—500 m.	Ishavsv. re- gion nede- for 500 m.
?				
Sandet fjeldbund.		+	+	+
?		+		
Biloculinler. Ler.		+		+
Fjeldbund.		+		
Paa sertulariastokke.				
Fjeld og skjælsand med alger.	+			
?				
?				
?				
Fjeld med laminarier.	+	+	+	
?				
?	+	+		
Fjeldbund med sand.		+		
?				
Ler.				+
Sandbund med laminarier.	+	+		
? med bryozoer.	+	+	+	
?	+	+	+	
?				
?				
?		+		
Fjeld.			+	(?)
?				
?				+
?				
?				
?				

Nordhavs Exp.s hydroiders vedkommende, har ogsaa jeg opstillet en dybdeoversigt vekslingers region. — 2) De konstante Atlanterhavsforholds region. — 3) Ishavssom jeg har sat til 40 m.

Schlüssel zur Bestimmung der norwegischen Calcareae¹⁾.

Classis: **Calcareae.**

Schwämme mit Kalkskelett.

Ordo I. **Homocoela.** Ohne Geisselkammern. Die ganze Gastralfläche mit Kragenzellen ausgekleidet. (A).

Ordo II. **Heterocoela.** Mit Kragenzellen ausgekleidete Geisselkammern. Die Wände der Gastralfläche und der Canäle dagegen mit Plattenzellen ausgekleidet. (B).

A. Ordo **Homocoela.**

Fam. **Asconidae.**

Mit den Charakteren der Ordnung.

Gen. **Ascetta.**

Skelett aus Triactinen oder Tetractinen oder beiden bestehend.

Nur Triactine	{	Triactine sagittal, schlank	{ gleichwinklig und paarstrahlig	<i>A. blanca.</i>
		Triactine regulär, schlank	{ mit scharfer, stechender Spitze mit abgerundeter Spitze	<i>A. primordialis.</i> <i>A. coriacea.</i>

¹⁾ In den Tabellen sind auch einige Arten aus Spitzbergen und der Murmanküste mitgenommen, die möglicherweise auch im nördlichen Norwegen gefunden werden können. Sie sind mit * versehen.

Reguläre	Triaetine und Tetractine
Triaetine	von gleicher Grösse mit schlanken
und	Strahlen <i>A. nansenii</i> .*
Tetractine	Triaetine viel grösser als Tetractine . <i>A. lamarcki</i> .

Gen. *Ascandra*.

Skelett aus Triaetinen und Rhabden oder aus Tetractinen und Rhabden oder aus allen drei Nadelformen bestehend.

Rhabde und Triaetine	Triaetine sagittal	Triaetine paarstrahlig und paarwinkelig mit verkürztem Sagittalstrahl. <i>A. corallorrhiza</i> .
		Triaetine paarwinkelig und paarstrahlig mit verlängertem Sagittalstrahl . <i>A. angulata</i> .
Rhabde, sagittale Tri- und Tetractine	Triaetine irregulär	ungleichwinkelig und ungleichstrahlig <i>A. fragilis</i> .
	Keine Nadel- sorten in über- wiegender Menge vorhanden	Sagittalstrahl länger als Lateralstrahlen. Alle Nadeln von gleicher Stärke <i>A. complicata</i> .
		Sagittalstrahl kürzer als Lateralstrahlen. Gewöhnlich 2 Arten von Rhabden. 1) filzbildende Microscelere und 2) grosse Rhabde so dick als die Schenkel der Triaetine und Tetractine <i>A. variabilis</i> .
		Tetractine paarstrahlig und paarwinkelig mit verlängerten geraden Sagittalstrahlen und schwach gekrümmten Lateralstrahlen. Alle Nadeln von gleicher Stärke <i>A. armata</i> .

B. Ordo *Heterocoela*.

Fam. Syconidae. Die Geisselkammern sind radiär gestellt, cylindrisch oder fingerhutförmig. Sie münden jede für sich oder gruppenweise direct in den centralen Gastralraum (α).

Fam. Leuconidae. Die Geisselkammern sind kugelig oder eiförmig, durch ein System unregelmässig verästelter Canäle in den Gastralraum ausmündend (β).

(α) Fam. *Syconidae*.

Subfam. Syconinae. Die distalen Theile der Geisselkammern, welche jede für sich in den Gastralraum münden, sind nicht durch eine kontinuierliche Dermalmembran verwachsen, sondern frei. Tubarskelett aus über einander folgenden radial und centrifugal orientirten Triactinen gebildet (gegliedert) (a).

Subfam. Grantiinae. Die distalen Theile der Geisselkammern, welche jede für sich in den Gastralraum münden, sind mittels einer kontinuierlichen Dermalmembran mit einander verwachsen. Kein besonderes Dermal- oder Gastralskelett aus tangentialen Rhabden. Tubarskelett gegliedert (b).

Subfam. Uteinae. Die distalen Theile der Geisselkammern sind mittels einer kontinuierlichen Dermalmembran mit einander verwachsen. Das Deralskelett einen Panzer aus colossalen, tangentialen Rhabden bildend. Tubarskelett gegliedert oder ungegliedert (c).

Subfam. Amphoriscinae. Die distalen Theile der Geisselkammern sind mittels einer kontinuierlichen Dermalmembran mit einander verwachsen. Tubarskelett ungegliedert (d).

a. Subfam. **Syconinae.****Gen. Sycandra.**

Skelett aus Rhabden und Tetractinen oder Rhabden und Triactinen oder allen drei Nadelformen bestehend.

Skelett aus allen drei Nadel- formen	Radialtu- ben in ihrer ganzen Länge bis zum niedri- gen Distal- conus ver- wachsen	Rhabde 2—4 mal dicker und bedeutend länger als die Schenkel der Triactine und Tetrac- tine. Letztere meist regulär oder subregulär <i>S. raphanus.</i>
	Radial- tuben nur an der Basis ver- wachsen, so dass die Distal- theile frei hervor- ragen	Alle Nadeln von etwa gleicher Stärke, gastrale Tetractine regulär, ir- regulär oder sagittal mit sehr kurzem Apical- strahl ($\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ der La- teralschenkel) <i>S. ciliata.</i> Rhabde 2—3 mal dicker als die Schenkel der Tri- und Tetractine. Apical- strahl fast eben so lang als die Lateralstrahlen der Facialstrahlen . . . <i>S. coronata.</i>

b. Subfam. **Grantiinae.****Gen. Grantia.**

Skelett aus allen drei Nadelformen bestehend.

Rhabde ge- rade, cylin- drisch, in beiden Enden gleich- mässig zuge- spitzt, länger und dicker als die Schenkel der Tri- und Tetractine	Keine gastrale oder subgastrale Rhabde. Dermale Rhabde, in ra- dialen Bündeln der Dermalfläche eingepflanzt, 3—5 mal dicker als die Schenkel der Tri- und Tetractine <i>G. arctica.</i> Feine, endogastrische Rhabde. Der- male Rhabde, in radialen Bündeln der Dermalfläche eingepflanzt, $1\frac{1}{2}$ —2 mal dicker als die Schen- kel der Tri- und Tetractine . . . <i>G. utriculus.</i>
--	--

Rhabde kurz, gebogen, in beiden Enden ungleichmäs- sig differenzirt	{	Rhabde am proximalen Ende einfach zugespitzt, am distalen gekrümmt, angeschwollen, griffelförmig etc., etwa so lang als die Schenkel der Triactine	<i>G. compressa.</i>
---	---	--	----------------------

c. Subfam. **Uteinae.****Gen. Ute.***Skelett aus allen drei Nadelformen.*

Nur colossale, longitudinale Dermalrhabden vorhanden, welche 10 mal so dick und lang als die Strahlen der parenchymalen Triactine sind. Keine parenchymale, feinere Rhabde oder Microsclere. Tubarskelett gegliedert *U. glabra.*

d. Subfam. **Amphoriscinae.****Gen. Ebnerella.**

Skelett aus Rhabden und Triactinen oder Rhabden und Tetractinen oder allen drei Nadelformen bestehend.

Alle drei Nadel- formen. Dermal- skelett aus kurzen plumpen Rhabden, Triactinen und Mi- croscleren bestehend	{	Tubarskelett	{	Die schwach S-formig	{
		nur aus sub- dermalen und subgastralen, sagittalen Tri- actinen, welche sich in der Tubenwand begegnen		gekrümmten Rhabden (ac ²) sind etwa 3 mal länger und 5 mal dicker als die tubaren Triactinen. Gastral- skelett aus sagittalen Tri- und Tetractinen bestehend	
	{	Ausser den subder- malen und subgastra- len in der Tubenwand sich begegnenden Tri- actinen noch grössere und kleinere, subregu- läre Triactinen im Tubar- skelett vorhanden	{	Die geraden Rhabden (trac) höchstens 2 und mal so dick etwa von der- selben Länge der tubaren Triactine . . .	{
				<i>E. nitida.</i>	

Gen. *Amphoriscus*.*Skelett aus Tri- und Tetractinen bestehend.*

Dermalskelett aus sagittalen Triactinen, Gastralskelett aus sagittalen Tetractinen, Tubarskelett aus subgastralen und subdermalen Triactinen bestehend, deren Sagittalstrahlen sich in der Tubenwand begnügen *A. glacialis*.*

Gen. *Sphenophorina*.*Skelett aus keilförmigen Tri- und Tetractinen bestehend.*

Die Tri- und Tetractinen sind keilförmig *S. singularis*.

(β). Fam. **Leuconidae**.Gen. *Leucandra*.

Skelett aus Rhabden, Triactinen und Tetractinen bestehend.
Ohne Subdermalhöhlen

Alle drei Nadelarten vorhanden.	Keine mörtelbil- dende Mi- croscle- re. Alle Rhabden gross.	Rhabde frei nach aussen hervorragend. Dermalfäche borstig, Gastralfäche stachelig.	Rhabde von ungefähr derselben Stärke als die Triactine. <i>L. ananas</i> .
			Rhabde 5—6 mal dicker als die Tri- actine. <i>L. aspera</i> .
			Rhabde 3—4 mal dicker als Triac- tine <i>L. fistulosa</i> .
			Rhabde ebenso dick als Triactine. 3—4 mal dicker als die Tetractine <i>L. caminus</i> .
Alle drei Nadelarten vorhanden.	Microscle- re einen Mör- tel bildend	Hauptmasse des Skeletts aus Triac- tinen — grösseren und kleineren — bestehend. Mörtel nur im Mark, nicht in der glatten Dermalfäche. Gastralfäche stachelig der win- zigen, kreuzförmigen Tetractine wegen	Alle Nadeln un- gefähr von dersel- ben Stärke <i>L. egedi</i> .*
			<i>L. nivea</i>

Nur Rhabde und Tetractine. { Zweierlei Tetractine: reguläre, dicke und irreguläre, dünne. Dermalfläche der colossalen, radialen Rhabde wegen abstehend stachelig. Gastralfläche glatt *L. echinus*.

Gen. Pericharax.

Skelett aus Rhabden, Triactinen und Tetractinen bestehend.

Mit Subdermalhöhlen.

Rhabde lang mit stechender Spitze. Tri- und Tetractine sagittal. Wohl entwickelte Subdermalhöhlen *P. polejaevi*.*

Gen. Leucyssa.

Skelett nur aus Rhabden bestehend.

Rhabde etwas verbogen, an einem oder beiden Enden dornig *L. incrustans*.

Den vigtigste af den benyttede litteratur.

- | | |
|---------------------|---|
| 1) ANDREWS. | On Irish Spong. Ann. Mag. Nat. Hist. 1868. |
| 2) APPELLÖF. | Om Bergensfj. faun. præg. Bergens Museums Aarbog 1891. |
| 3) BLAINVILLE. | Manuel d'Actinol. et de Zoophyt. Paris 1834. |
| 4) BOWERBANK, I. S. | A monography of the British Spongiadae. Vol. I, 1864, vol. II, 1864, vol. III, 1874, vol. IV, 1882. |
| 5) BREITFUSS, L. L. | 1. Kalkschw. d. Bremer-Exp. n. Øst-Spitzbergen. Zool. Anz. 1896, no. 514. |
| 6) — | 2. Die Kalkschw. v. Spitzbergen. Zool. Jahrb., System, Bd. XI. 1898. |
| 7) — | 3. Catalog d. Calcareæ d. Zool. Samml. d. kön. Museums f. Naturk. zu Berlin. Archiv f. Naturgesch. 1897. Bd. 1, H. 3. |
| 8) — | 4. Kalkschw. von Ternate (Samml. KÜKEN-THAL). Zool. Anz. 1896, no. 515. |
| 9) — | 5. Kalkschw.fauna d. Weis. Meer. u. d. Eismeerk. d. Europ. Russlands. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Petersbourg. Ser. VIII, vol. VI. 1898. |
| 10) — | 6. Die Kalkschw. d. Samml. Plate. (Faun. Chilensis). Zool. Jahrb. 1898. Suppl. |
| 11) — | 7. Die arctische Kalkschw.fauna. Arch. f. Naturgesch. 1898. Bd. 1, H. 3. |
| 12) BRUNCHORST. | Die Biol. Meeresstat. im Bergen. Berg. Mus. Aarbog 1890—91. |
| 13) CARTER. | 1. Cat. Mar. Spong. West coast Florida. Philadelphia Acad. Nat. Sci. Proc. 1884. |

- 14) CARTER. 2. Arctic and antaret. Spong. Ann. Mag. Nat. Hist. Vol. XX. 1877.
- 15) — 3. Descript. of two new Calcisp. etc. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. IV, vol. VIII. 1871.
- 16) — 4. On the nomencl. of *Clathrina* GRAY. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. IV, vol. VII. 1871.
- 17) — 5. On *Grantia ciliata* var. *spinispiculum*. Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. V, vol. VIII.
- 18) DENDY, A. 1. Synops. of the Austral. Calcarea etc. Proc. Roy. Soc. Victoria. Art. VI. 1892.
- 19) — 2. Monogr. of the Victor. Spong. etc. Trans. Roy. Soc. Victoria. Vol. III, Part I, 1891.
- 20) — 3. Observ. on the Struct. & classif. of Calc. heteroc. Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. 35, Part II. 1894.
- 21) FABRICIUS. Fauna groenlandica. 1750.
- 22) FLEMING. Hist. of Brit. anim. 1828. Edinburg.
- 23) FRISTEDT, K. 1. Spong. from the atlant. a. arct. ocean etc. — „Vega“-Exp. Vet. Iakt. Norden-skjöld. 4. 1887.
- 24) — 2. Bidr. t. Känned. Sver. Vest-kust lefv. Spong. K. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 21. Stockholm 1885.
- 25) GRANT, R. E. Remarks on Struct. calcar. Spong. Edinb. New. Philos. Journ. Vol. I. 1826, & vol. II, 1828.
- 26) GRAY, J. E. 1. Notes on the arrangem. of Spong. etc. Proc. Zool. Soc. London 1867.
- 27) — 2. Observ. on Spong. a. on their arrangem. a. nomencl. Annal. & Mag. Nat. Hist. (IV). Vol. I. London 1868).
- 28) — 3. Nat. a. classif. of Spong. Ann. & Mag. Nat. Hist. IV. Vol. 9. 1872.
- 29) — 4. Not. on the arrangem. of Spong. Ann. & Mag. Nat. Hist. (IV). Vol. 13. 1874.
- 30) GRAY, S. F. Nat. arrangem. of Brit. Plants. Vol. I. London 1821.
- 31) GRENZENBERG. Spongienf. d. Ostsee. Inaug. diss. Kiel 1891.

- 32) HÄCKEL, E. 1. Exp. ph. chem. biol. Unters. Ostsee 1871. Jahresb. d. Comm. zur wiss. Unters. d. deut. Meer. Kiel 1873.
- 33) — 2. Die zweite deut. Nordpol. fahrt. 1869—70. 2. 1—2.
- 34) — 3. Die auf der „Pommeriana“-Fahrt n. Arendal gef. Calcisp. Deut. Meer. Berich. Vol. I. Kiel 1873.
- 35) — 4. Monographie der Kalkschwämme.
- 36) HANITSCH, R. 1. Revis. of the gen. nomencl. & clas. in BOWERB. Brit. Spong. Liverpool Biol. Soc. Vol. VIII, 1893—94.
- 37) — 2. Second. Rep. on Porifera on the L. M. C. District. Proc. Biol. Soc. Liverpool. B. Vol. III. 1889.
- 38) HANSEN, A. *Spongiadae*. Norske Nordh. Exp. 1876—78. XIII. Spong. Kristiania 1885.
- 39) HEIDER. Liste der SCHMIDT'sch. Spong. Zool. Abth. Steiermark Landesmus. Mitth. naturw. Verein. Steiermark. Jahrg. 1894. Graz 1895.
- 40) HERDMAN. Notes on the collections made during the cruise of the S.Y. „Argo“ up the west coast of Norway in July 1891. Proc. and Transact. Liverpool Biol. Soc. Vol. VI. 1892.
- 41) JOHNSTON. A hist. of Brit. Spong. a Litoph. Edinburgh 1842.
- 42) KELLER. Spong. Faun. d. Roth. Meer. Zeitsch. f. wiss. Zool. Bd. 52. 1889.
- 43) KNIPOWITSCH. Etude sur la repart. vert. d. anim. le long d. littor. d. iles SOLEVETSKY etc. Congr. intern. Zool. 2^e ses. a Moscou. 2^e part. Moscou 1893.
- 44) LAMBE, LAW. Spong. from the Atlant. coast of Canada. Trans. Roy. Soc. Canada. 2. ser. 1896—97. Vol. II, sect. IV.
- 45) LENDENFELD, R. v. 1. Verwandschaftsverh. d. Kalkschw. Zool. Anz. Syst. 1885.

- 46) LENDENFELD, R. v. 2. Monogr. Austral. Spong. Linnean Soc. N. S. Wales. Vol. IX, part. 1885.
- 47) — 3. Descript. Catal. Spong. Austral. Mus. Sidney. 1888.
- 48) — 4. Syst. d. Spong. Biol. Centr.blatt 9. 1889.
- 49) — 5. Syst. d. Kalkschw. Sitz.ber. Königl. Akad. Wien 1891. Math. Naturw. Cl. Abth. I. Bd. 100.
- 50) — 6. Spong. d. Adria I Kalkschw. Z. f. wis. Zool. 53. 1891.
- 51) — 7. Bericht. d. Gattungsnam. Homandra. Zool. Anz. 519. 1896.
- 52) — 8. Exp. Unters. über die Physiol. d. Spong. Z. f. wiss. Zool. 48. 1889.
- 53) LEVINSSEN. 1. Kara-Havets Svampe. Kjøbenh. 1886.
- 54) — 2. „Hauch“s Togter I. 1883—96. Annullata, Hydroid., Anthoz., Porif.). Kjøbenhavn 1893.
- 55) LIEBERKÜHN. Arch. Anat. Phys. 1857.
- 56) MONTAGU. Essay on Spong. Mém. Wernerian. Vol. II. 1818.
- 57) MARENZELLER, E. Coelent., Echinod., u. Würm. d. Östreich.-Ung. Nordp.-Exp. Wien Akad. Denkschr. Vol. 35. 1878.
- 58) MIK. MACLAY. Beitr. z. Kennt. d. Spong. Jen. Zeitsch. f. Naturw. IV. 1868.
- 59) MINCHIN, E. A. Suggest. for a Natur. Classif. of *Asconidae*. Ann. & Mag. Nat. Hist. Ser. 6, vol. XVIII. 1896.
- 60) POLEJAEFF, N. N. Rep. on the Calcareous. H. M. S. CHALLENGER. Vol. VIII. Zool. London 1883.
- 61) RIDLEY, S. O. Account of the Zool. Collect. made during the Survey of H. M. S. „Alert“ etc. Proc. Zool. Soc. London 1881.
- 62) SARS, G. O. On some remark. forms of anim. life from the great deeps off the Norw. Coast I. Universitetsprogram. Kristiania 1872.

- 63) SCHMIDT, O. 1. Die Spong. d. adriat. Meer. Leipzig 1862. Suppl. 1864 & Zweit. Suppl. 1866.
- 64) — 2. Die Spong. d. Küst. v. Algier etc. Leipz. 1868.
- 65) — 3. Vorl. Mitth. ü. d. Spong. d. grönland. Küste. Mitth. Naturw. Verein. Steiermark. Vol. 2, H. I. 1869.
- 66) — 4. Grundzüge einer Spong.faun. d. atlant. Gebiet. Leipzig 1870.
- 67) SCHULZE, F. E. 1. Über d. Bau u. d. Entwick. v. *Sycandra raphanus*. Zeit. f. wis. Zool. Bd. 25. 1875.
- 68) — 2. Zur Entw. v. *Sycandra*. Zeit. f. wis. Zool. Bd. 27. 1876.
- 69) — 3. Die Metamorph. v. *Sycand. raph.* ib. Bd. 31. 1878.
- 70) SOLLAS. The Spongef. of Norway. Ann. Mag. Nat. Hist (V). Vol. 5, 1880 & vol. 9, 1882.
- 71) STUXBERG. Faunan på och kring Novaja Semlja. „Vega“-Exp. Vet. Iakt. Vol. 5. Stockh. 1887.
- 72) TOPSENT. 1. Contribut. à l'étude d. Spong. d. l'Atlant. Nord. Result. Camp. Sci. Prince Monaco. Fasc. 2. 1892.
- 73) — 2. Essai sur la Faune d. Spong. d. Roscoff. Arch. Zool. exper. gén. 2^e ser. T. IX. 1891.
- 74) — 3. Faune d. Spong. d. Pas de Calais etc. Extrait de la Revue Biol. Nord. France. T. VII. 1894.
- 75) VERRILL. Explr. Casco Bay. Proc. Am. Ass. Adv. Sci. 1874.
- 76) VOSMAER, G. C. J. 1. *Leucandra asp.* etc. Tidschr. d. Niederl. Dierk. Verein. Vijfde Deel. 3^{de} Afl. 1881.
- 77) — 2) BRONN: Classen u. Ordnungen d. Spongien. Bd. II. Leipz.—Heidelb. 1887.
- 78) — 3) „Willem Barent“-Exp. Niederl. Arch. f. Zool. Suppl. I. 1882.

- 79) VOSMAER, G. C. J. 4. Vorl. Berigt omtr. het onderz. door den ondergekek. aan de Nederl. werktaf. Zool. Stat. Nap. verr. 20. Nov. 1880—20. Febr. 1881.
- 80) WELTNER, W. Spongien etc. Wissenschaftl. Meeresunters. Komm. wiss. Unters. deutsch. Meere etc. Kiel. Leipz. 1894.
- 81) WRIGHT, E. P. Irish Spong. I. Roy. Irish. Acad. Proc. Vol. 10. 1869.
-

Indhold.

	Pag.
Materialet	3
Tidligere arbejder, hvori sponnier fra den norske kyst nævnes	5
Systemet	8
Systematisk katalog:	
<i>Ascetta</i> <i>blanca</i>	9
— <i>coriacea</i>	10
— <i>lamarcki</i>	11
— <i>primordialis</i>	12
<i>Ascandra</i> <i>angulata</i>	13
— <i>armata</i>	13
— <i>complicata</i>	13
— <i>corallorrhiza</i>	14
— <i>fragilis</i>	15
— <i>variabilis</i>	15
<i>Sycandra</i> <i>ciliata</i>	16
— — <i>var. ovata</i>	17
— — <i>var. lanceolata</i>	17
— <i>coronata</i>	17
— <i>raphanus</i>	18
— — <i>var. tergestina</i>	19
— (?) <i>villosa</i>	20
<i>Grantia</i> <i>arctica</i>	20
— <i>compressa</i>	21
— — <i>var. pennigera</i>	22
— — <i>var. polymorpha</i>	22
— — <i>var. rophalodes</i>	22
— <i>utriculus</i>	22
<i>Ute</i> <i>glabra</i>	23
<i>Ebnerella</i> <i>nitida</i> n. sp.	24
<i>Sphenophorina</i> <i>singularis</i>	25
<i>Leucandra</i> <i>ananas</i>	25
— <i>aspera</i>	26
— <i>caninus</i>	27
— <i>echinus</i>	27
— <i>fistulosa</i>	27
— <i>nivea</i>	28
<i>Leucyssa</i> <i>incrustans</i>	29

Oversigt over den horizontale og verticale udbredelse samt over bundens beskaffenhed for norske localiteter.....	30
Schlüssel zur Bestimmung der norwegischen Calcarea	32
Litteraturfortegnelse	39

Forklaring til planchen.

- Fig. 1. Spikler af *Ebnerella nitida* n. sp. (Zeiss. Oc. 1. Lin D.).
 a = subgastral Triactin.
 b = subdermal do.
 c = dermal Rhabde.
 d = dermal Triactin.
 e, f = gastral Triactin i 2 forskellige stillinger.
 m = microsclerer.
- Fig. 2. Tversnit af *Ebnerella nitida* n. sp. med spiklerne *in situ*
 (Zeiss. Oc. 2. Lin. A.).
 g = gastralskelet.
 d = dermalskelet.
- Fig. 3. *Ebnerella nitida* n. sp. nat. st.

Fig. 1

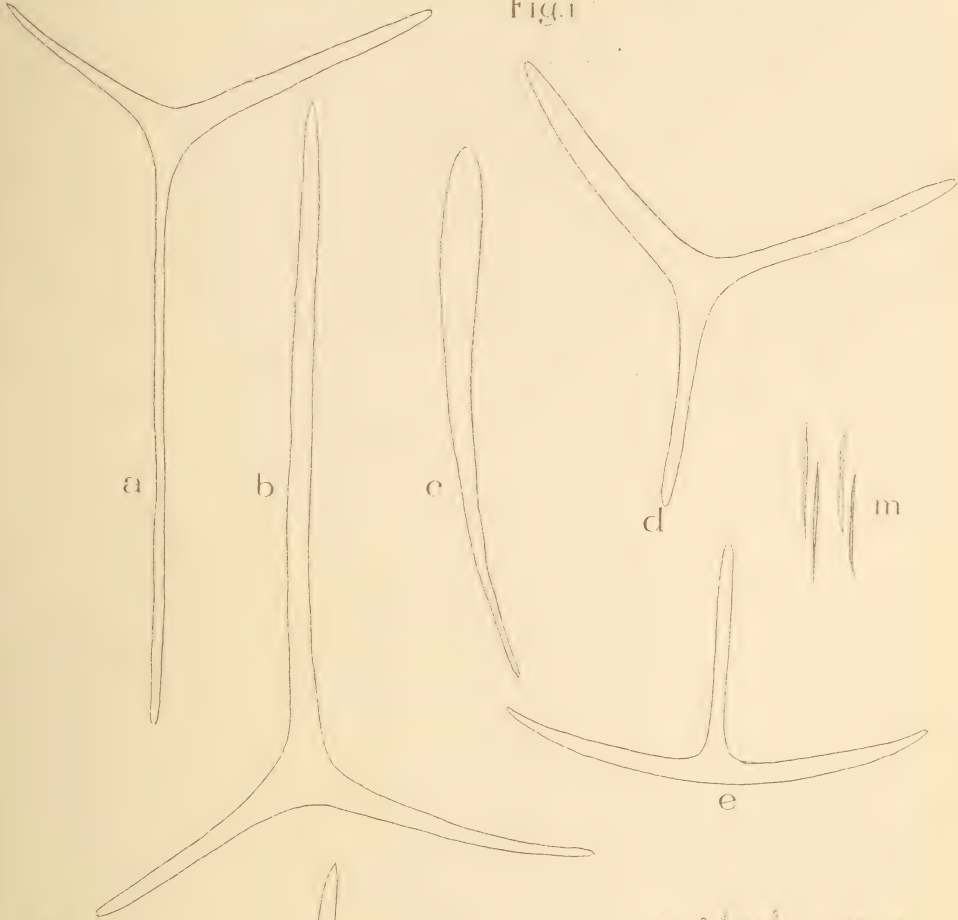


Fig. 3

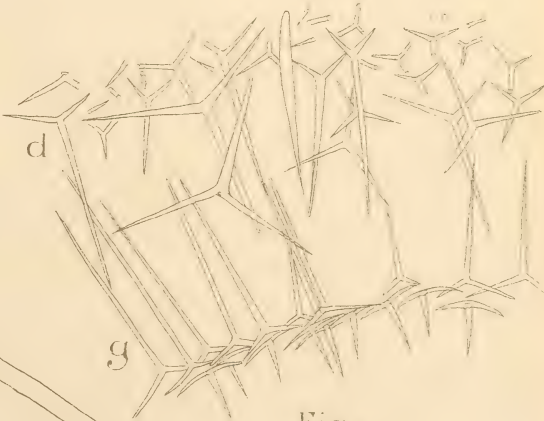
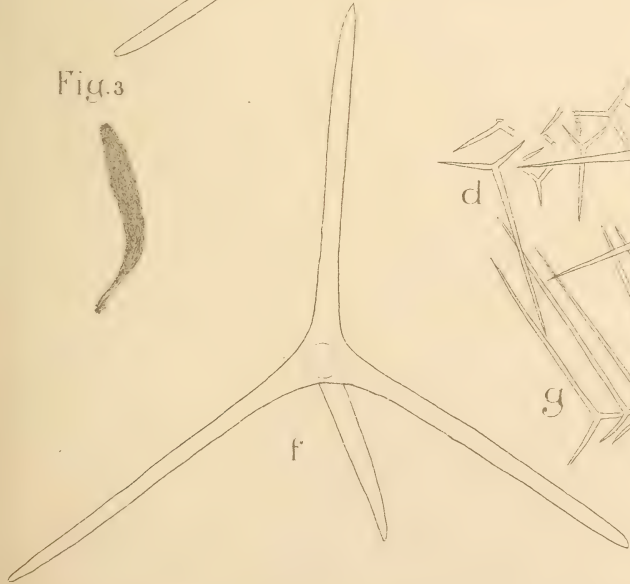


Fig. 2

Bergens Museums Aarbog 1900.

No. VI.

Protistenplankton aus dem Nordmeere
in den Jahren 1897—1900.

(Mit drei Tafeln).

Von

E. Jørgensen.

Als Anschluss an die Abhandlung von O. NORDGAARD (L.¹) 9) in dieser Zeitschrift führe ich im Folgenden Tabellen über das gesammelte Protistenplankton auf. Ich nehme hier das Wort Protisten in demselben Sinne, wie HÄCKEL es braucht in seinen Plankton-Studien (L. 6, pag. 18), also als Bezeichnung für die beiden Gruppen Protophyten und Protozoën. Von den letzteren sind übrigens in den Tabellen nur die Tintinnodeen samt den Radiolarien mitgenommen.

Das eingesammelte Plankton war im Ganzen arm an Arten, zum Theil sehr arm, anderseits aber reich an Individuen. Dies trifft besonders für das kältere Oceanwasser (aus arktischem Ursprung) zu, sowohl bezüglich der Protozoën als der Protophyten. Zumal kommen häufig wenige Diatomaceen-Arten in ungeheuren Massen in solchem kalten Wasser vor, während andere Planktonformen beinahe oder gänzlich fehlen.

Dieses Verhalten des Eismeer-Planktons ist ja übrigens schon längst bekannt.

¹) Siehe das Litteratur-Verzeichnis am Ende der Abhandlung.

Bemerkungen zu den in den Tabellen aufgeführten Plankton-Arten.

Cyttarocyliis denticulata (EHRB.) FOL.

In einer früheren Arbeit (L. 7, p. 31) habe ich die Ansicht ausgesprochen, dass diese Art ausserordentlich variabel sei, und dass die von BRANDT unter den Namen *Cyttarocyliis gigantea*, *C. media* und *C. edentata* abgezweigten neuen Arten nicht aufrecht zu halten seien, sondern als Formen (Varietäten) von *C. denticulata* betrachtet werden dürfen.

CLEVE hat in einer Arbeit (L. 3, p. 21), die ungefähr zur selben Zeit ausgegeben wurde, dieselbe Meinung hervorgesetzt, indem er gleichzeitig darauf hinzeigt, dass es von Wichtigkeit ist, diese (und andere) Formen aus einander zu halten — so weit dies möglich ist — auch wenn man sie nur als Varietäten ansieht.

OSTENFELD (L. 11, p. 62) spricht sich dagegen in der Richtung aus, dass die von BRANDT aufgeführten Arten wirklich specifisch verschieden von *C. denticulata* und von einander seien, obgleich er erwähnt, dass er etwas zweifelhaft bezüglich der Richtigkeit der Bestimmung sei, da die Anzahl und Form der Zähne samt der Grösse der Hülsen nicht recht zutreffend seien.

Meine oben erwähnte Ansicht ist durch die gerade verblüffende Vielgestaltigkeit der *Cyttarocyliis denticulata* in den hier zu behandelnden Planktonproben aus dem Nordmeer bestätigt worden. Die beigelegten Tafeln, wo die Gestalt der Hülsen genau nach der Natur (mit Zeichenprisma) gezeichnet sind, werden dies illustrieren können. Anderseits erhält man ja auch aus diesem Material den Eindruck, dass einige Formen sehr viel konstanter als manche andere sind. Wenn man aber eine dieser Formen genau begrenzen will,

entdeckt man bald fast in jeder Hinsicht Uebergangsformen. So ist es wenigstens mir gegangen.

Man muss aber, wie von CLEVE hervorgehoben, die Varietäten und Formen mit Namen belegen, um eine möglichst genaue Bestimmung und Vergleichung der Planktonformen zu erhalten. Deshalb habe ich es für nützlich gehalten, die mir bisher bekannten verschiedenen Varietäten und Formen dieser Species im Folgenden gegen einander versuchsweise abzugrenzen.

Ich werde zuerst einige Worte über die verschiedenen Unterscheidungsmerkmale, die hier in Betracht kommen, vorausschicken, insofern sie meiner Erfahrung nach eine grössere oder kleinere Variabilität gezeigt haben.

Die Gestalt der Hülsen scheint ein gutes Merkmal darzubieten, obwohl man bei fast allen Formen gewisse interessante Verhältnisse der äusseren Gestalt wiederfindet. So ist die Hülse fast immer nahe hinter der Mündung ganz wenig zusammengezogen — die Seitenkontour mit gleichmässig gerundetem Bogen — dann wieder erweitert. Bisweilen ist diese Einschnürung fast unmerklich. Man sieht sie aber auch da mitunter an anderen Exemplaren derselben Form mehr deutlich.

Die meisten Formen sind gegen das Hülsenende deutlich verschmälert. Es giebt aber auch andere (siehe weiter unten z. Beisp. die Varietäten *cylindrica* und *elongata*), die diese Verschmälerung nicht oder sehr undeutlich aufweisen.

Auch der hintere Theil der Hülse (gegen den Fortsatz) ist oft sehr charakteristisch, indem er sich in gerundetem Bogen dem Fortsatz rasch anschliessen oder mehr oder weniger spitz konisch gestaltet in denselben übergehen kann.

Die Länge des Fortsatzes ist sehr variabel und scheint nur in ganz extremen Fällen als haltbares Unterscheidungsmerkmal benutzt werden zu können. Wenn man deshalb einigermassen „konstante“ Formen nach der Länge des Fortsatzes von einander unterscheiden will, halte ich es für zweckmässig diese Formen nicht als Varietäten, sondern als „Formen“ zu benennen, hauptsächlich um dadurch anzudeuten, dass diese „Formen“ weniger von einander abweichen als die, welche man als „Varietäten“ bezeichnet, theils aber auch aus praktischen Gründen, wegen der Uebersichtlichkeit.

Meiner Erfahrung nach ist es — bei diesen Geschöpfen sowie auf anderen Gebieten der beschreibenden Naturwissenschaften — nothwendig in irgend einer Weise die Verschiedenwerthigkeit der

verschiedenen „Varietäten“ einer (vielgestaltigen) Art hervorzuheben, wenn man eine grosse Anzahl solcher Varietäten kennt. Man wird sich aber — in den meisten Fällen jedenfalls — aushelfen können, wenn man, wie unten gemacht, zwei Namen anwendet, z. Beisp. Race und Varietät, oder Varietät und Form.

Die Bezeichnung scheint auch — wenn mit Vorsicht angewendet — gute Charactere zu bieten. So findet man zum Beispiel bei einigen Formen sehr lange und schmale, spitzige Zähne, in anderen Fällen kurze, besonders unten breite, mehr stumpfe solche. Die Anzahl der Zähne ist vielleicht auch binnen gewisser Grenzen konstant bei den unten als Varietäten benannten Formen. Wenn man aber erwägt, wie schwierig man die Anzahl genau feststellen kann, darf man wohl meistens nicht grosses Gewicht auf nicht allzu grosse Verschiedenheiten in den Angaben legen. Auch ist es unzweifelhaft, dass bei den meisten Varietäten sowohl bezahnte als zahnlose Formen vorkommen, was vielleicht in einigen Fällen von Hinfälligkeit des Zahnkranzes herrühren möchte.

Die Structur der Hülse und die Wandstärke — wie man sie im optischen Längsschnitt sieht — scheint nur wenig variabel zu sein. In dieser Hinsicht zeigt sich meiner Erfahrung nach mehr Uebereinstimmung zwischen den Formen einer und derselben Formenserie. Grosse Wandstärke scheint mit breiteren und deutlicheren Zwischenwänden zwischen den Areolen der Aussenseiten verbunden zu sein, also mit dickeren Querlamellen, was ja ohnehin wahrscheinlich ist. In Fällen, wo die Structur der Hülswand weniger deutlich ist — wo die Wandstärke also nach dem eben Gesagten klein ist — scheinen aber die Areolen ungefähr gleich weit wie sonst zu sein.

Was endlich das Thier selbst betrifft, kann ich leider nur für ganz wenige Formen brauchbare Angaben liefern. In meiner früheren Arbeit über die norwegischen Tintinmodeen (L. 7, p. 33) habe ich auf die Verschiedenheit des Festigungspunktes für die Thiere der Varietäten *α typica* JØRG. und *β cylindrica* JØRG. hingewiesen. Aus dem Nordmeer habe ich nur mehr oder weniger gut konservierte, todtte Exemplare gesehen und konnte meistens nichts bezüglich des Festigungspunktes schliessen. Häufig findet man aber gut konservierte Kerne, die vielleicht bei genauerem Studium brauchbare Unterscheidungsmerkmale geben werden. Hier sei nur bemerkt, dass einige Variationen in deren Gestalt vorzukommen scheinen, indem

einige Formserien fast kugelrunde, andere deutlich längliche, Kerne zu besitzen scheinen.

Vielleicht giebt es auch merkbare Verschiedenheiten in der Grösse (Länge) der Membranellen, was ich einige Male zu sehen geglaubt habe. In dieser Hinsicht habe ich aber viel zu wenig gesehen.

Der Uebersichtlichkeit wegen habe ich hier einen kurzen „Schlüssel“ beigefügt. Man würde — glaube ich — häufig eine unangenehme und mühsame Arbeit ersparen, wenn Beschreibungen neuer Formen, zumal wenn sie zahlreich sind, von derartigen Schlüsseln begleitet würden.

Schlüssel zu den unten aufgeführten Varietäten und Formen der Art Cyttarocylis denticulata (EHRB.) FOL.

(Mit n bezeichne ich im Folgenden das Verhältnis zwischen Länge der Hülse — den schmalen Fortsatz nicht gerechnet — und grösstem Durchmesser derselben. Ist $n = 2$, soll also die Länge zweimal so gross wie der grösste Durchmesser sein, wobei die Länge bis zu der Stelle gerechnet wird, wo die Breite des Fortsatzes nicht mehr wesentlich vermindert wird. Dieser Punkt lässt sich freilich nicht genau angeben).

$n < 2$: Hülsen also kurz und weit.

Hintertheil der Hülse konisch, ziemlich rasch nach hinten endigend. Wandstärke und Structur schwach. Zähne schmal, lang und spitzig. Fortsatz kurz bis fehlend *var. calycina.*

Deutlicher Fortsatz *forma caudata.*

Ohne (deutlichen) Fortsatz.

Hinterende spitz *forma acuta.*

Hinterende stumpf *forma obtusa.*

Hintertheil der Hülse gegen den Fortsatz schmal und lang ausgezogen. Zähne ziemlich kurz und breit, oder fehlend.

Fortsatz meistens sehr lang und schmal *var. elegans.*

$n \geq 5$; Hülsen also lang und schmal.

Hintertheil der Hülse in abgerundetem Bogen (oder kurz konisch) schnell in den Fortsatz übergehend.

Hülse bis hinter die Mitte gleich
weit (nicht merklich verschmälert) *var. cylindrica*.
(Abweichende Formen: *forma edentata*, ohne Zähne; *forma rotundata*,
Hinterende abgerundet).

Hülse nach hinten allmählich ver-
schmälert *var. gigantea*.
(Abweichende Formen:
Ohne Zähne *forma edentata*.
Hinterende abgerundet *forma obtusa*.
Hinterende stumpflich *forma subacuta*.)

Hintertheil der Hülse lang konisch ver-
schmälert, allmählich in den Fortsatz
übergehend.

Hülse bis hinter die Mitte gleich
weit, sehr lang *var. elongata*.
Hülse nach hinten allmählich ver-
schmälert *var. typica*.
(Abweichende Form: *forma eden-
tata*, ohne Zähne).

$2 < n < 4$ (selten 5): Hülsen also weder sehr
lang und schmal noch sehr kurz und weit.
Fortsatz sehr schmal, meistens sehr lang
Hintertheil der Hülse gegen den Fort-
satz lang ausgezogen *var. elegans*.
Fortsatz sehr dick und gross, vom Hin-
terende der Hülse deutlich abgesetzt.
Wanddicke und Structur stark. Zähne
kurz und breit, fast aufrecht *var. robusta*.
Fortsatz sehr kurz, breit, vom Hinter-
ende deutlich abgesetzt. Structur stark.
Zähne kurz und breit, ausgebogen (ab-
stehend) *var. subrotundata*.
(Abweichende Formen: *forma eden-
tata*, ohne Zähne; *forma dilatata*,
gegen die Mündung stark erweitert).
Fortsatz weder auffällig schmal und lang
noch breit.

Hintertheil der Hülse rasch in

rundlichem Bogen oder kurz konisch gegen den Fortsatz abgesetzt.

Grossé Hülsen; kurze, breite

Zähne *var. gigantea.*

(Abweichende Formen siehe oben).

Kleinere Hülsen; längere, schmälere

Zähne *var. media.*

Hintertheil der Hülse mehr oder weniger lang konisch gegen den — häufig sehr kurzen — Fortsatz verschmälert.

Mittelgrosse Hülsen, von etwas hinter der Mündung ab mehr oder weniger gleichmässig verschmälert. Fortsatz häufig ziemlich lang *var. typica.*

(Abweichende Form siehe oben).

Kleine Hülsen, von etwas hinter der Mitte ab rasch in einen spitzen Kegel übergehend. Fortsatz

sehr kurz oder fehlend *var. obtusangula.*

Mit Zähnen *forma dentata.*

Ohne Zähne *forma edentata.*

Var. calycina n. var.

(Taf. I, Fig. 1—10).

Gestalt: Hülse nahe hinter der Mündung etwas verschmälert, dann allmählich wenig erweitert, bis sie ungefähr am Ende des vorderen Drittels oder etwas näher der Mitte den grössten Durchmesser erreicht. Von hier ab ist die Hülse allmählich verschmälert bis gegen den Fortsatz, wo sie etwas zugespitzt in diesen übergeht.

Fortsatz kurz oder nur angedeutet.

Wandstärke klein, nur 1 bis $1\frac{1}{2}$ μ . Querlamellen wenig deutlich; daher die Structur schwach hervortretend.

Zähne lang und schmal, spitzig, ausgebogen; Anzahl 35 bis 50.

Thier mit zwei runden Kernen versehen, gross. Membranellen ziemlich klein (?).

Vorkommen: Nordmeer 1897, Station 4 bis 9, 12 bis 13 (Jan Mayen, zwischen Tromsø (Norwegen) und Jan Mayen), zahlreich.

Planktontypus: Nach dem vorliegenden Material eine hocharktische Oceanform, zu CLEVES Trichoplankton gehörend, besonders mit den Diatomaceen *Rhizosolenia semispina* und *obtusa* sammt *Chaetoceros criophilus* und *atlanticus* zusammen vorkommend.

forma caudata (Taf. I, Fig. 1—3, 6—7).

Fortsatz deutlich, aber kurz, häufig etwas gebogen. Das Thier (scheint) seitlich dicht vor dem Fortsatz befestigt. Zähne ungef. 45. Dimensionen¹⁾: Länge ungef. 150 μ (130—190), Durchmesser 65 (63—80).

forma acuta (Taf. I, Fig. 4—5).

Fortsatz undeutlich oder fehlend. Hülse spitz endigend. Zähne 35 à 45.

forma obtusa (Taf. I, Fig. 8—10).

Kleiner. Fortsatz nur als ein abgerundeter Höcker angedeutet. Grösster Durchmesser bisweilen an der Mitte der Hülse oder weiter hinten. Zähne 35 bis 40. Das Thier scheint axial im Hinterende der Hülse befestigt zu sein.

Ich glaubte anfangs, dass diese drei Formen verschiedene Altersstufen seien. In diesem Falle musste *forma obtusa* die jüngste sein, von welcher allmählich die *forma acuta* und *forma caudata* sich entwickelten, indem der Fortsatz sich mehr und mehr ausbildete. Verschiedenes scheint mir jedoch gegen diese Auffassung zu sprechen, so z. B. Verschiedenheit in der Anzahl der Zähne.

Die Varietät *calycina* gehört zu den am besten kenntlichen Formen der *Cyttarocydis denticulata*. Sie zeichnet sich namentlich durch die kurzen, weiten Hülse und die schwach hervortretende Structur (daher helles Aussehen) aus. In den Zähnen scheint sie ziemlich gut mit der *var. media* (BRANDT) übereinzustimmen, von der sie aber übrigens bedeutend abweicht.

¹⁾ Am Schlusse ist eine Tabelle über die Dimensionen aller in den Tafeln gezeichneten Exemplaren beigelegt.

Var. obtusangula (OSTENF.).

(Taf. I, Fig. 12—13; 11?).

Cyttarocyllis obtusangula OSTENF. (L. 12, p. 438, Fig. c, d. (p. 437).*C. edentata* BRANDT p. p. (L. 2, p. 62, Taf. III, Fig. 18). *C. denticulata* BRANDT p.p. (l. c.).

Gestalt: Hülse nahe hinter der Mündung ein wenig eingeschnürt, dann schwach wulstig erweitert. Hinter diesem niedrigen Wulst verschmälert sich die Hülse langsam (Seitenlinien fast gerade, ein wenig gegen einander geneigt) bis etwas hinter die Mitte. Von hier ab geht die Hülse rasch (Seitenlinien fast stumpfwinklig) in einen spitzen Kegel über, um mit einem kleinen spitzen Fortsatz abzuschliessen.

Fortsatz sehr kurz, spitzig.

Wandstärke verhältnissmässig gross; Structur ziemlich scharf hervortretend.

Zähne klein, breit und meistens ziemlich stumpf; Anzahl ungefähr 32.

Dimensionen: Länge ungef. 120 μ (80—150), Durchmesser 50.

Vorkommen: Nach BRANDT in den Aesten des nördlichen Theiles des Golfstroms (vor der Davis-Strasse (nur *forma edentata*), Irminger See, westlich von Schottland) und im Labradorstrom. Nordmeer 1899, Stat. 24 (Spitzbergen).

forma dentata: Zähne deutlich.

forma edentata (BRANDT): Zähne fehlend.

Diese Varietät, *obtusangula*, scheint mir nicht von *Cyttarocyllis edentata* BRANDT getrennt werden zu können. Da der ältere Name BRANDTS aber eine Eigenschaft ausdrückt, die nur für einen Theil der Formen dieser Varietät passt, habe ich den jüngeren Namen OSTENFELD'S als Varietätsnamen anwenden müssen.

Var. elegans (OSTENF.).

(Taf. II, Fig. 14—20).

Cyttarocyllis elegans OSTENF. (L. 12, p. 437, Fig. a (non b?).

Gestalt: Hülse an der Mündung gleichbreit (Einschnürung sehr undeutlich), bald aber sehr allmählich (in flachem Bogen) lang verschmälert, gegen den Fortsatz lang zugespitzt vorgezogen und in diesen sehr allmählich übergehend (der Fortsatz daher nicht abgesetzt).

Fortsatz meistens sehr lang und schmal.

Wandstärke klein; Structur wenig scharf.

Zähne mittelgross bis klein, nicht sehr schmal; Anzahl ungef. 35.

Thier gross, hinten lang verschmälert; scheint im zugespitzten Hintertheil der Hülse seitlich befestigt zu sein. Kerne länglich (länger als breit). Membranellen auffällig gross (lang).

Dimensionen: Länge ungef. 250 μ (130—390), Durchmesser 65 (61—76).

Vorkommen: Nach OSTENFELD zwischen Schottland und Grönland und zwischen Fær-Öer und Island. Nordmeer 1898, Stat. 17 (nordwestlich von Jan Mayen); 1899, Stat. 1 (westlich von Spitzbergen).

Planktontypus: Oceanform, scheint dem nördlichen Theil des Golfstroms anzugehören und im Mischungswasser gut zu gedeihen.

Diese schöne Varietät, die sehr ausgezeichnet vorkommen kann (wie OSTENFELD erwähnt, ist der schmale Theil der Hülse häufig bedeutend länger als der breite), scheint im Ganzen leicht kennbar zu sein. Meine Exemplare weichen übrigens von der Beschreibung OSTENFELDS durch bedeutendere Grösse und mehr ausgebildete Zähne ab. Einige Formen entfernen sich aber in äusserer Gestalt ziemlich viel von den anderen, indem der schmale Theil viel kürzer und die Zähne ziemlich lang sein können.

Var. typica JØRG. (L. 7, p. 31, T. II, F. 13, 15).

Cyttarocyclus media BRANDT (L. 2, p. 63) p. p.?

forma caudata: Die gewöhnliche Form mit deutlichen, oft ziemlich langen Fortsatz.

Diese Form, die an der Westküste Norwegens gemein ist, habe ich (L. 7, p. 31) als Typus der Art *Cyttarocyclus denticulata* betrachtet, da sie wahrscheinlich für die Beschreibung bei CLAPARÈDE und LACHMANN zu Grund gelegen ist. Welche Form EHRENBURG aus dem „Eismeer“ gesehen hat, lässt sich wohl nicht entscheiden.

Uebrigens wird man wohl am besten thun diese vermeintliche „Hauptform“ als Varietät neben den anderen einzureihen.

forma acuta (T. III, F. 25, 26).

Fortsatz fehlend; Hülse hinten spitz endigend.

Vorkommen: Nordmeer 1897, Stat. 8 (Meer nordöstlich von Jan Mayen); 1898, Stat. 14 (zwischen Tromsø (Norwegen) und Jan Mayen); 1900, Stat. 26 (Spitzbergen).

Scheint eine Oceanform zu sein.

Var. media (BRANDT) CL. (L. 3, p. 22).

Cyttarocylis media BRANDT (L. 2, p. 63, T. III, F. 19).

Gestalt: Hülse hinter der Mündung eingeschnürt, dann schnell fast wulstig erweitert. Von hier aus verschmälert sich die Hülse erst sehr langsam, dann rasch konisch um in einen ziemlich langen Fortsatz überzugehen.

Zähne ziemlich lang und schmal, ausgebogen.

Vorkommen: Nach BRANDT in Davis-Strasse nahe der Grönländischen Küste. Nordmeer 1900, Stat. 26 (Spitzbergen). Nach CLEVE bei Spitzbergen.

Diese Form ist mir leider noch ungenügend bekannt. Vielleicht umfasst sie bei BRANDT einen Theil der Formen meiner *var. typica*.

Var. robusta n. var. (T. III, F. 22).

Gestalt: Hülse hinter der Mündung ganz wenig eingeschnürt, dann eine undeutlich wulstige Erweiterung bildend. Von diesen Abweichungen abgesehen verschmälert sich die Hülse von vorne nach hinten sehr allmählich um hinten rasch in den Fortsatz überzugehen.

Fortsatz auffällig dick und gross, wenig spitz.

Wandstärke gross; Struktur scharf hervortretend. Areolen der Aussenwand rundlich mit breiten Zwischenwänden.

Zähne kurz und breit (triangulär), aufrecht; Anzahl ungefähr 40.

Dimensionen: Länge 300 μ , Durchmesser 67.

Vorkommen: Nordmeer 1898, Stat. 14—17 (zwischen Norwegen und Jan Mayen), spärlich.

Planktontypus: Scheint nach dem vorliegenden Material eine Oceanform zu sein, die vielleicht dem wärmeren Wasser (Golfstrom) zugehört.

Var. subrotundata JØRG. (L. 7, p. 34, T. II, F. 20, 21).

Diese leicht kenntliche Varietät, die an der Westküste Norwegens vorkommt, erinnert in den meisten Beziehungen sehr viel an die *var. robusta*. Des grossen Unterschieds in der Ausbildung des Fortsatzes wegen können die beiden Varietäten jedoch wohl (noch) nicht vereinigt werden.

Var. cylindrica JØRG. (L. 7, p. 33, T. II, F. 17, 18).

Diese grosse Varietät scheint mir wegen der ganz oder fast unmerklich verschmälerten Gestalt nicht mit der vorigen vereinigt werden zu können. Wird wahrscheinlich häufig mit der *var. gigantea* verwechselt.

Ueber das Thier siehe oben oder L. 7, p. 33.

Var. gigantea (BRANDT) CL. (L. 3, p. 21).

Cyttarocypris gigantea BRANDT (L. 2, p. 63, T. III, F. 24).

Gestalt: Hülse von vorn nach hinten langsam und allmählich verschmälert. (Einschnürung hinter der Mündung kaum bemerkbar). Hinten geht die Hülse rasch in den Fortsatz über.

Fortsatz ziemlich dick, meistens lang, wenig spitz.

Zähne kurz und breit oder fehlend.

Dimensionen gross.

Vorkommen: Nach BRANDT Kieler Bucht; zwischen den Færøer- und den Shetlands-Inseln (?); Westküste Grönlands. Nordmeer 1897, Stat. 3—4, sehr spärlich (Meer zwischen Norwegen und Jan Mayen); 1899, Stat. 22, 25, 34—38 (Spitzbergen). Nach CLEVE bei Spitzbergen.

forma obtusa AURIV. ap. CL. (L. 3, p. 21).

Fortsatz fehlt; Hinterende abgerundet.

Nach CLEVE bei Spitzbergen.

forma subacuta.

Fortsatz fehlt; Hinterende stumpflich.

Nordmeer 1900, Stat. 36—37, sehr spärlich.

Var. elongata n. var. (T. III, F. 23, 24).

Cyttarocypris denticulata var. gigantea (BRANDT) JØRG. (L. 7, p. 35, T. III, F. 26, 27), non *C. gigantea* BRANDT (L. 2, p. 63, T. III, F. 24).

Gestalt: Hülse (an der Mündung häufig etwas ausgebogen (erweitert)) von vorn nach hinten bis über die Mitte gleichweit, dann gegen das Hinterende lang und spitz konisch verschmälert, in den Fortsatz sehr allmählich übergehend.

Fortsatz nicht deutlich abgesetzt. lang und schmal auslaufend.

Zähne ziemlich lang, ausgebogen, Anzahl ungefähr 50.

Dimensionen (der Nordmeerform): Länge 700 μ , Durchmesser 73.

Vorkommen: Norwegische Westküste. Nordmeer 1898, Stat. 14—16, zahlreich (zwischen Norwegen und Jan Mayen).

Planktontypus: Scheint nach dem vorliegenden Material nicht dem kalten arktischen Oceanwasser zuzugehören.

***Cyttarocyclus norvegica* (DAD.) JØRG. (L. 7, p. 28).**

Var. *minuta* (BRANDT). (T. II, F. 27).

Tintinnus minutus BRANDT L. 2, p. 55.

Weicht von der *Cyttarocyclus norvegica*, wie sie an der Westküste Norwegens vorkommt, nur durch mehr undeutliche Zähne und stumpfes Hinterende ab.

Dimensionen (der Nordmeer-Form) klein: Länge 37 μ , Durchmesser 27.

Vorkommen: Nordmeer 1897, Stat. 6 (Jan Mayen), sehr spärlich. Spitzbergen (CLEVE).

***Cyttarocyclus pseudannulata* n. sp.**

(Taf. II, F. 28).

C. annulata JØRG. (L. 7, p. 36), non DAD. (L. 5, p. 582, T. 21, F. 6).

Gestalt: Hülse vom Ende des ersten Drittels ab nach vorn und nach rückwärts schwach erweitert, daher hinter der Mitte ein wenig ausgebaucht, dann gegen das Hinterende rasch konisch verschmälert und stumpf endigend.

(Fortsatz fehlt).

Ueber die ganze Aussenfläche der Hülse verläuft eine spirale Linie, welche die Hülse in (ungefähr) 9, wenig schräge Ringe theilt. Diese Ringe sind vorn am schmalsten und deutlichsten und erreichen gegen das Hinterende allmählich die doppelte Breite.

Zähne: Die Mündung ist mit 25 bis 30 kurzen, breiten, wenig regelmässigen Zähnen versehen, die wahrscheinlich auch fehlen können.

Thier: Das Thier scheint axial hinten befestigt zu sein und besitzt zwei, etwas längliche, Kerne.

Dimensionen: Länge 103 μ , Durchmesser 60, Wandstärke $2\frac{1}{2}$ bis 3 μ .

Structur ziemlich undeutlich, von kleinen, verschieden grossen, Areolen gebildet.

Vorkommen: Norwegische Westküste, sehr selten. Nordmeer 1897, Stat. 8 (nordöstlich von Jan Mayen) sehr spärlich.

Diese Art sieht der *C. annulata* DAD. (L. 5, p. 582, T. 21, F. 6) sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch stumpfes Hinterende, Bezeichnung der Mündung und viel kleinere Dimensionen. Die Art erinnert auch etwas an *Tintinnus* (?) *calyptra* CL. (L. 3, p. 24, T. I, F. 2).

Ptychocyclus urnula (CLAP. et LACHM.) BRANDT.

In meiner früheren Arbeit (L. 7, p. 20) über die norwegischen Tintinnodeen habe ich die Meinung geäußert, dass die von BRANDT (L. 2, p. 59) als neue Arten aufgestellten *Ptychocyclus Drygalskii*, *P. obtusa*, *P. acuta* und *P. arctica* nur Varietäten von *P. urnula* seien.

Im vorliegenden Material aus der Nordsee habe ich zwei distinkte Formen gesehen, die in den meisten Hinsichten der Beschreibung und den Figuren bei BRANDT von *P. Drygalskii* und *P. obtusa* entsprechen. CLEVE (L. 3, p. 23) giebt an, dass *P. acuta* BRANDT und *P. obtusa* BRANDT bei Spitzbergen vorkommen, erwähnt aber gleichzeitig, dass er nicht *P. obtusa* und *P. Drygalskii* von einander zu trennen vermöge.

OSTENFELD (L. 11, p. 62) erklärt, dass er die von ihm gefundenen atlantischen *Ptychocyclus*-Formen als *P. urnula* bezeichnet habe, und dass er nur in einigen Proben aus der Davis-Strasse typische Repräsentanten für eine der Arten BRANDTS, *P. obtusa*, getroffen habe.

Hierzu kommt, dass AURIVILLIUS (L. 1, p. 188) eine Varietät der *Ptychocyclus urnula* aus der Davisstrasse und der Baffins Bay unter dem Namen *var. digitalis* beschrieben hat. Diese Varietät hat nach ihm „abgerundetes Hinterende. Fortsatz fehlt. Hintere Hälfte mehr oder weniger verengert. Zähne etwa 48.“

Es herrscht also — wie man sieht — noch ziemlich grosse Unsicherheit bezüglich dieser Formen. Mir scheint es am meisten wahrscheinlich, dass *P. obtusa* OSTENFELD und *P. obtusa* CL. nur Formen von *P. Drygalskii* BRANDT sind, und dass BRANDT hiermit

dieselbe Form, die AURIVILLIUS *Tintinnus urnula* var. *digitalis* nannte, bezeichnet hat. Anderseits habe ich eine andere Form gefunden, die ich zuerst als var. *crassicaudata* bezeichnete (Taf. III, Fig. 32). Ich meinte hier, hauptsächlich wegen der verschiedenen Gestalt des Hinterendes, eine von BRANDTS Arten verschiedene Form gefunden zu haben. Nach genauer Prüfung wurde mir aber wahrscheinlich, dass es sich hier nur um unwesentlich verschiedene Formen handelt.

Zur weiteren Aufklärung dieser Verhältnisse habe ich hier Beschreibungen der Varietäten *digitalis* und *obtus.* wie ich sie auffasse, beigefügt.

Var. *digitalis* AURIV. (L. 1, p. 188).

P. Drygalskii BRANDT (L. 2, p. 59, T. III, F. 14). VANHÖFFEN (L. 13, T. 5, F. 29).

Allgemeines über die Hülse bei *P. urnula* und verwandte Arten siehe JØRGENSEN (L. 7, p. 18) und BRANDT (L. 3, p. 59).

Hülse am ersten Ringwulst am breitesten (doch wenig breiter als am zweiten), von dem zweiten Ringwulst an ziemlich rasch nach hinten verschmälert. Hinterende ohne deutlichen Fortsatz, mit einer sehr breiten, halbkugeligen oder flacheren Warze endigend.

BRANDT giebt an, dass der zweite Ringwulst fast in der Mitte liege. Dies stimmt nicht genau mit der von mir gesehenen Form, wo er am oder etwas vor dem Ende des zweiten Fünftels liegt. Gewiss ist aber der zweite Ringwulst bei dieser Varietät mehr rückwärts gelegen als bei den anderen.

Die Mündungszähne mehr oder weniger ausgebildet, bisweilen fehlend (*forma edentata*, T. III, F. 31).

Dimensionen (der Nordmeerform): Länge 76 μ , Durchmesser (grösste) 67, Wandstärke 2 μ . (BRANDT giebt die Länge zu 80 bis 100 μ an).

Vorkommen: Nach BRANDT Davis-Strasse: Westküste Grönlands: Labradorstrom. Nach AURIVILLIUS Davis-Strasse und Baffins Bay. Nach CLEVE Spitzbergen. Nordmeer 1897, Stat. 4—5, 8 (Meer um Jan Mayen, zwischen Tromsø (Norwegen) und Jan Mayen); 1898, St. 17 (Meer bei Jan Mayen).

Planktontypus: Scheint eine arktische Oceanform zu sein, zum Trichoplankton gehörig, mit *Rhizosolenia semispina*, *R. obtusa*, *Chaetoceros criophilus* und *Ch. atlanticus* zusammen vorkommend.

Var. obtusa (BRANDT). (Taf. III, F. 32).

Ptychocyclus obtusa BRANDT (L. 2, p. 59, T. III, F. 15).

Hülse am zweiten Ringwulst — der am oder etwas vor dem Ende des vorderen Drittels gelegen ist — gleich breit oder ein wenig breiter als am ersten, dann langsam verschmälert bis zum dritten Ringwulst, der bei dieser Form ziemlich deutlich ist (deutlicher als bei voriger). Von hier ab geht die Hülse rasch in einen sehr breiten, ziemlich langen, stumpfen Fortsatz über. Mündungszähne klein und breit, ungefähr 55.

BRANDT (L. 2, pag. 59) erwähnt, dass seine Art *P. Drygalskii* den Spitzentheil noch weniger abgesetzt und kürzer als bei *P. obtusa* hat. Dies geht weniger scharf aus den beigegeführten Figuren 14 u. 15 (bei BRANDT l. c.) hervor, entspricht aber sehr gut den Verhältnissen bei meinen Figuren 31 und 32.

Dimensionen (der Nordmeerform): Länge 122 μ , Durchmesser 73.

(Nach BRANDT ist die Länge 110—135 μ).

Vorkommen: Nach BRANDT Davis-Strasse; Labradorstrom an der Neufundlandsbank. Nordmeer 1899, Stat. 24 (Spitzbergen); 1900, Stat. 2—3, 9 (Spitzbergen).

Ausser diesen Varietäten sind bekannt die beiden *var. α major* JØRG. und *var. β minor* JØRG. (L. 7, p. 18—19, T. I, F. 9), die an der norwegischen Westküste häufig sind. Diese Formen bedürfen vielleicht einer schärferen Begrenzung, unterscheiden sich übrigens von den obigen durch deutlichen, ziemlich schmalen Fortsatz.

Leprotintinnus pellucidus (CL.?) n. sp.

L. bottnicus JØRG. (L. 7, p. 10; L. 8, T. II, F. 13). *Tintinnus bottnicus* BRANDT (L. 2, p. 53, T. III, F. 11); VANHÖFFEN (L. 13, T. 5, F. 26), non *Tintinnus bottnicus* NORDQU. (L. 10, p. 126, F. 5). *Tintinnus pellucidus* CL. ? (L. 3, p. 24, T. I, F. 4).

Weicht von *Leprotintinnus bottnicus* (NORDQU.) ab durch viel grössere Dimensionen, viel weniger eingeschnürten hinteren Theil, viel mehr trichterförmig erweiterte hintere Oeffnung, viel schwächeren Beleg von „Fremdkörpern“ an der Aussenseite der Hülse und deutlich geringelte vordere Hälfte ab.

Den wahren *Leprotintinnus bottnicus* (NORDQU.) habe ich in Greifswald an der Ostsee, auch lebendig, gesehen.

Ich habe schon früher (L. 7, p. 10) auf die Aehnlichkeit meiner Form mit *Tintinnus pellucidus* CL. (L. 3, p. 24) hingewiesen. Da diese Art nach CLEVE mit hyaliner, glatter Hülse ohne Fremdkörper-Beleg versehen sein sollte, durfte ich nicht beide Arten vereinigen. Nachdem ich aber meine Art im vorliegenden Plankton aus Spitzbergen aufgefunden habe, ist meine Glaube an die Identität beider Arten sehr verstärkt worden.

Vorkommen: Nach BRANDT Davis-Strasse, sowohl in der Nähe der Küste Grönlands als in offener See. Norwegische Westküste. Nordmeer 1900, St. 23 (Spitzbergen).

Planktontypus: Scheint eine arktische, vielleicht neritische, Form zu sein.

***Dinophysis acuminata* CLAP. et LACHM., JØRG.**

(L. 8, p. 30, T. I, F. 7—9).

Var. *granulata* (CL.)

(T. III, F. 33).

D. granulata CL. (L. 3, p. 39, T. IV, F. 7) p. p.

Weicht von der Hauptform durch gröbere Areolirung, breitere Gestalt und Ermangelung deutlicher Höcker am hinteren Ende ab. Häutig jedoch ein einzelner stachelähnlicher Höcker ventral hinten. Dimensionen (der Nordmeerform): Länge 42 μ , grösste Breite 35. 5 Areolen auf 10 μ .

Diese ganz kleine Form ist der Hauptart ziemlich unähnlich, weshalb sie vielleicht eine eigene Art bildet. Da aber CL. (L. 4, p. 16) seine Art *D. granulata* wieder eingezogen hat und sie als eine Form der *Dinophysis Vanhöffenii* OSTENF. (L. 11, p. 59; vergleiche JØRG. L. 8, p. 30) auffasst, will ich hier dieselbe Form vorläufig unter *D. acuminata* aufführen. Uebrigens entspricht die Spitzbergen-Form, wenn man von der groben Areolirung absieht, der Figur von *Dinophysis acuminata* bei CLAP. und LACHMANN noch besser als die norwegische.

Vorkommen: Spitzbergen, nach CL. Nordmeer 1897, Stat. 12 (Meer um Jan Mayen); 1899, 24 (Spitzbergen).

Ich erlaube mir hier gleichzeitig darauf aufmerksam zu machen, dass meine Arten *Dinophysis acuminata* und *D. norvegica* (L. 8, p. 29—30) ganz sicher specifisch verschieden sind, während die Art *D. norvegica* von vielen Autoren mit der Art *D. acuta* (JØRG.) zu-

sammengerechnet wird. Der Name *D. acuta* EHRB. ist bei vielen Autoren gleichbedeutend mit *D. norvegica* (JØRG.).

***Chætoceros criophilus* CASTR., CL.**

C. criophilus CASTR. (L. 2 c, p. 78). CLEVE (L. 3 b, p. 20, T. I, F. 6).

Im vorliegenden Material aus dem Nordmeer kommen zwei *Chætoceros*-Formen vor, die ich anfangs mit einander verwechselte. Nach genauerer Prüfung schien es mir wahrscheinlich, dass beide Formen trotz habitueller Ähnlichkeit specifisch verschieden seien, und dass sie — nach dem gewählten Namen zu urtheilen — auch von Anderen zusammengebracht seien.

Ich habe diese Arten in den Tabellen als *C. criophilus* CASTR. und *C. convolutus* CASTR. bezeichnet, obgleich die Figuren bei CASTR. (L. 2 c, p. 78) ziemlich unvollständig sind.

Die eine Form entspricht also nach meiner Ansicht *C. criophilus* CASTR. Sie ist bei VANHÖFFEN (L. 13, T. 3, F. 5—7) gezeichnet, bei dem sie aber *C. peruvianus* BRIGHTW. genannt wird. Zusammen mit *C. currens* CL. (L. 3 c, T., F. 8) und *C. peruvianus* BRIGHTW. (L. 2 b, T. 8, F. 9—10) gehört sie gewiss zu einer und derselben Gruppe von unter einander nahe verwandten Arten, welche die Merkmale der Untergattung *Phæoceros* GRAN (L. 5 a, p. 10) besitzen, und ausserdem durch sehr nahestehende (häufig zusammengewachsene) obere (vordere) Hörner leicht kenntlich sind, die eine scharfe, fast halbkreisförmige Biegung nach aussen aufweisen. Auch ist die obere Schale gewölbt, auf dem optischen Längsschnitt mit abgerundeten Ecken versehen, die untere aber fast plan, mit scharfen Ecken. Die unteren Hörner sind mehr entfernt gestellt und sind nach hinten, mehr oder weniger divergirend, gerichtet.

C. peruvianus BRIGHTW. ist nach CLEVE eine robuste Form, die nicht kettenbildend auftritt und sehr dicke, deutlich quergestreifte Hörner besitzt. Es ist mir nichts bekannt, das gegen die Ueberführung des BRIGHTWELL'schen Namens auf diese, in mehreren wärmeren Meeren (bis Mittelmeer und Schottland) vorkommende, Art spricht.

C. criophilus CASTR. ist dagegen kettenbildend, zarter und besitzt nicht oder sehr undeutlich gestreifte Hörner.

Die andere kettenbildende Form, die im vorliegenden Plankton

vorkommt, ist dieselbe Art, die GRAN (5 a, p. 10, T. I, F. 1'a—c) *C. Brightwellii* (CL.) genannt hat. Dieser Name ist aber von CLEVE auf eine Varietät des *Chaetoceros borealis* überführt (*C. borealis* v. *Brightwellii*), während er die Art GRAN's als *C. criophilus* CASTR. bezeichnet. Nach meiner Ansicht kann aber dieser Name nicht die GRAN'sche Art bezeichnen, indem diese genau wie *C. convolutus* CASTR. von *C. criophilus* CASTR. abweicht. Man vergleiche nur die Figuren bei CASTRACANE und GRAN. Wie der letzte schon erwähnt, besitzt seine Art eine charakteristische Eigenthümlichkeit, indem die Vertikalebene der Hornwurzeln nicht sagittal gelegen ist, sondern einen ziemlich grossen Winkel mit der Sagittalebene bildet. Das eine Horn entspringt vor, das andere hinter der Sagittalebene. Ferner bilden die Vertikalebenen der oberen und der unteren Hornwurzeln unter sich einen (grossen) Winkel, indem diese beiden Ebenen abwechselnd nach beiden Seiten von der Sagittalebene abweichen. Wenn man daher eine Kette im optischen Querschnitt betrachtet, sieht man eine Figur wie bei *Chaetoceros convolutus* CASTR., wo die Hörner sich kreuzen, indem sie von seitlich neben einander gelegenen Wurzeln auszugehen scheinen. Diese Uebereinstimmung mit CASTRACANE's Figur ist auch GRAN nicht entgangen, indem er l. c. seine Art als synonym mit *C. convolutus* erklärt.

Ausserdem weichen diese Arten (*C. criophilus* und *C. convolutus*), wie sie im vorliegenden Nordmeer-Plankton vorkommen, von einander ab durch die Bandzone, welche beide Schalen verbindet, und die an *C. convolutus* deutlich abgesetzt ist (man sieht auf der Seitencontour deutliche Einschnitte), während man sie an *C. criophilus* nur schwierig sieht. Auch ist die Länge der Bandzone an *C. convolutus* gross (ungefähr $\frac{1}{3}$ der ganzen Zellenlänge), während sie an *C. criophilus* gewöhnlich (wenn nicht Zelltheilung bevorsteht) ganz klein ist (bei CASTRACANE nur als einfacher Strich angedeutet). Auch in dieser Hinsicht entsprechen die Figuren bei CASTRACANE und GRAN den von mir gesehenen Formen und zeigen, dass man nicht ohne Weiteres den Namen *C. criophilus* auf die GRAN'sche Art überführen darf.

Beiden Arten ist die breit ovale Gestalt der Schalen gemein. Auch sind die Hörner sowohl in Richtung als übrigem Aussehen ziemlich gleich. Deutliche Stacheln besitzen namentlich die oberen Endhörner, die an der Aussenseite etwas hinter der Umbiegung fast sägezählig erscheinen (so besonders bei *C. criophilus*). Die übrigen Hörner sind meistens fast glatt, erst in grösserem Abstand

von der Zelle werden die Stacheln deutlicher. Beide Arten sind ziemlich schwach kieselig und brechen gewöhnlich beim Glühen in der Bandzone zusammen oder behalten wenigstens hier nicht die ursprüngliche Gestalt.

Ferner sind die Ketten bei *C. convolutus* deutlich tordirt. Man sieht bei längeren Ketten eine Zelle in der „breiten Gürtelbandansicht“, dann nach einigen Zwischengliedern eine andere in der „schmalen Gürtelbandansicht“ u. s. w. Eine solche Torsion ist bei *C. criophilus* wenig oder undeutlich ausgesprochen.

Wenn ich die Namen CASTRACANES behalte, setze ich also — nach dem Obigen — Verschiedenes vor, das man an den angeführten Figuren nicht sehen kann. Es scheint mir aber in diesen Figuren nichts zu sein, das direkt gegen meine Auffassung spricht. Jedenfalls passt der Name und die Figur von *C. convolutus* besser auf die GRAN'sche Art als dieselben bei *C. criophilus* auf die andere. Es wäre sehr wünschenswerth, wenn Jemand die Arten CASTRACANES im Material aus der Challenger-Expedition untersuchen wollte.

C. currens CL. (L. 3 c, p. 298, T., F. 8 c—d) scheint mir nur eine *forma solitaria* von *C. criophilus* zu sein.

Ich gestatte mir hier kurz die Unterscheidungsmerkmale der Arten *C. criophilus* CASTR. und *C. convolutus* CASTR. anzuführen.

C. criophilus CASTR. (L. 2 c, p. 78, Fig.).

Bandzone undeutlich abgesetzt, niedrig.

Hörner (fast oder ganz) sagittal entspringend.

Ketten nicht (deutlich) tordirt.

C. convolutus CASTR. l. c.

C. Brightwellii GRAN (L. 5 a, p. 10, T. I, F. 1 a—c).

Bandzone deutlich abgesetzt, hoch.

Hörner stark extrasagittal entspringend.

(Längere) Ketten deutlich tordirt.

Häufig kleiner und zarter.

Die Figur bei CLEVE (L. 3 b, T. I, F. 6) würde *C. convolutus* sehr wohl entsprechen, wenn nur nicht die Einschnitte an der Bandzone fehlten.

Zum Schluss soll ich nur bemerken, dass ich häufig bei *C. convolutus* in der Spitze stark keulenförmig verdickte hintere Hörner gesehen habe. Diese Bildungen, die biologisch vielleicht den Dauer-sporen analog sind, habe ich nie an *C. criophilus* beobachtet, obgleich diese Art im Nordmeer-Plankton die häufigste ist.

Gallionella hyperborea (GRUN.).

Diese Form ist die echte (arktische), mit flachen Enden, die mit den kreisförmigen Kielleisten in derselben Ebene liegen. Die von mir früher (L. 8, p. 18, T. I, F. 1) mit demselben Namen bezeichnete Form ist nur eine Varietät von *G. nummuloides* (DILLW). BORY.

Coscinodiscus curvatus GRUN. (siehe JØRG. L. 8, p. 16).

Diese Art gehört nach dem vorliegenden Material zum Typus Trichoplankton (im Sinne CLEVES) und kommt (ziemlich spärlich) mit *Rhizosolenia semispina*, *R. obtusa*, *Chaetoceros criophilus* und *C. atlanticus* vor.

Andere Coscinodiscus-Arten und nahe verwandte Formen.

Die als *C. oculus iridis* EHRB. aufgeführte Form ist kaum spezifisch verschieden von der, welche *C. radiatus* EHRB. genannt ist. Der gestreifte Rand ist ein optisches Querschnittsbild, das eine Folge der „Kammerstruktur“, wie bei vielen Tintinnodeen (z. B. *Cyttarocypris denticulata*) ist.

Als *C. leptopus* GRUN. ist eine Form aufgeführt, die nur ziemlich unwesentlich von der bei VAN HEURCK (L. 6 a, T. 131, F. 5—6) gezeichneten Form abzuweichen scheint. Areolen kleiner, $7\frac{1}{2}$ bis 8 auf 10 μ . Linien (Centrallinien der Areolen) wesentlich gerade, nur etwas geschlängelt.

Mit dem Namen *C. Kützingii* A. SCHM. ist eine schöne Form bezeichnet, die nicht gut mit der Figur bei A. SCHMIDT (L. 12 a, T. 57, F. 17—18) übereinstimmt. Diameter 50—63 μ . Struktur ungefähr wie bei *C. Kützingii*: Areolen in 9 bis 10 (Radius-) Sektoren geordnet, in der Mitte $5\frac{1}{2}$ auf 10 μ , gegen den Rand kleiner, 7 bis 8 auf 10 μ . Keine Randstacheln. Wie bei *C. oculus iridis* scheinbar radiär gestreifter Rand, 10 Streifen und 10 μ .

Diese Form besitzt nicht den kreuzstreifigen Rand von *C. Kützingii*, entspricht aber besser der *var. glacialis* GRUN. Sie sieht dem *C. denarius* A. SCHM. sehr ähnlich, weicht aber durch die gegen den Rand deutlich kleineren Areolen ab. Auch ist vielleicht der *Coscinodiscus denarius* nur eine Form des *C. Kützingii*.

Coscinoscira polychorda GRAN (L. 5 b, p. 115) hat eine etwas unregelmässige Structur, worin man mehr oder weniger deutlich (Radius-) Sektoren unterscheiden kann. Uebrigens ist die Structur ziemlich ähnlich der von *C. leptopus* (der oben aufgeführten Form), mit welcher sie auch den länglichen Randapiculus gemeinsam hat. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass die als *C. leptopus* bezeichnete Form sich als eine *Coscinosira* (im GRAN'schen Sinne) erweisen mag, da die inneren Querprocessus, durch welche die Fäden bei *Coscinosira* gehen, häufig sehr zart (vielleicht hinfällig?) und schwer zu bemerken sind.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Hülse von *Cyttarocylys denticulata* (EHRB.) FOL., var. *calycina* n. var., forma *caudata* $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$. Das Exemplar hat wahrscheinlich einen zufälligen Druck erlitten und ist daher gegen die Mündung scheinbar etwas erweitert.

Wie bei den folgenden Figuren haben sich einige kleine Fehler eingeschlichen. Die Areolen sind an der Mündung theilweise weggefallen. Sie finden sich bis in die Zähne hinein und sollten überall ohne Zwischenräume gezeichnet sein. Auch sollte der Abstand der Querlamellen in den Seitenwänden gleich der Breite der Areolen sein. Die Seitenwände sind im optischen Längsschnitt gesehen.

Fig. 2. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina* f. *caudata*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$. Der Spitzentheil ist zu spitz dargestellt.

Fig. 3. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *caudata*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 4. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$. Zwischenform zwischen forma *caudata* und forma *acuta*.

Fig. 5. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *acuta*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 6. *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$. Ähnliche Zwischenform wie Fig. 4. Das Thier eingezogen.

Fig. 7. *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *caudata*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 8. *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *obtusa*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 9. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *obtusa*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 10. *Cyttarocylys denticulata*, var. *calycina*, f. *obtusa*; $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$.

Fig. 11. Hülse von *Cyttarocylys denticulata*, var. *obtusangula* (OSTENF.)? $\frac{3}{1} \frac{0}{0}$. Grosse Form.

Fig. 12. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *obtusangula*, (OSTENF.); $\frac{3}{1}^0$.

Fig. 13. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *obtusangula* (OSTENF.); $\frac{3}{1}^0$.

Die viel lichtere Areolirung in den Fig. 1 bis 10 tritt in den Figuren nicht hervor.

Tafel II.

Fig. 14—16. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *elegans* (OSTENF.); $\frac{3}{1}^0$.

Fig. 17—18. *Cyttarocyclus denticulata*, var. *elegans* (OSTENF.); $\frac{3}{1}^0$. Uebergangsformen.

Fig. 19—20. *Cyttarocyclus denticulata*, var. *elegans* (OSTENF.); $\frac{3}{1}^0$.

Fig. 21. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *gigantea* (BRANDT) CL.; $\frac{3}{1}^0$.

Fig. 27. Hülse von *Cyttarocyclus norvegica* (DAD.) JØRG., var. *minuta* (BRANDT); $\frac{5}{1}^0$. Die Zähne sind etwas zu deutlich dargestellt, die feine Areolirung sehr mangelhaft.

Fig. 28. *Cyttarocyclus pseudannulata* n. sp.; $\frac{3}{1}^0$. Die Zähne und die Areolirung sind allzu regelmässig dargestellt.

Fig. 29—30. Hülse von *Ptychocyclus urnula* (CLAP. et LACHM.) BRANDT, var. *digitalis* AURIV.; $\frac{3}{1}^0$. Der Wulst unter der Mündung und die Areolirung sind sehr unvollkommen dargestellt.

Tafel III.

Fig. 22. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *robusta* n. var.; $\frac{3}{1}^0$.

Fig. 23. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *elongata* n. var. a) $\frac{1}{1}^0$; b) der hintere Theil, $\frac{3}{1}^0$.

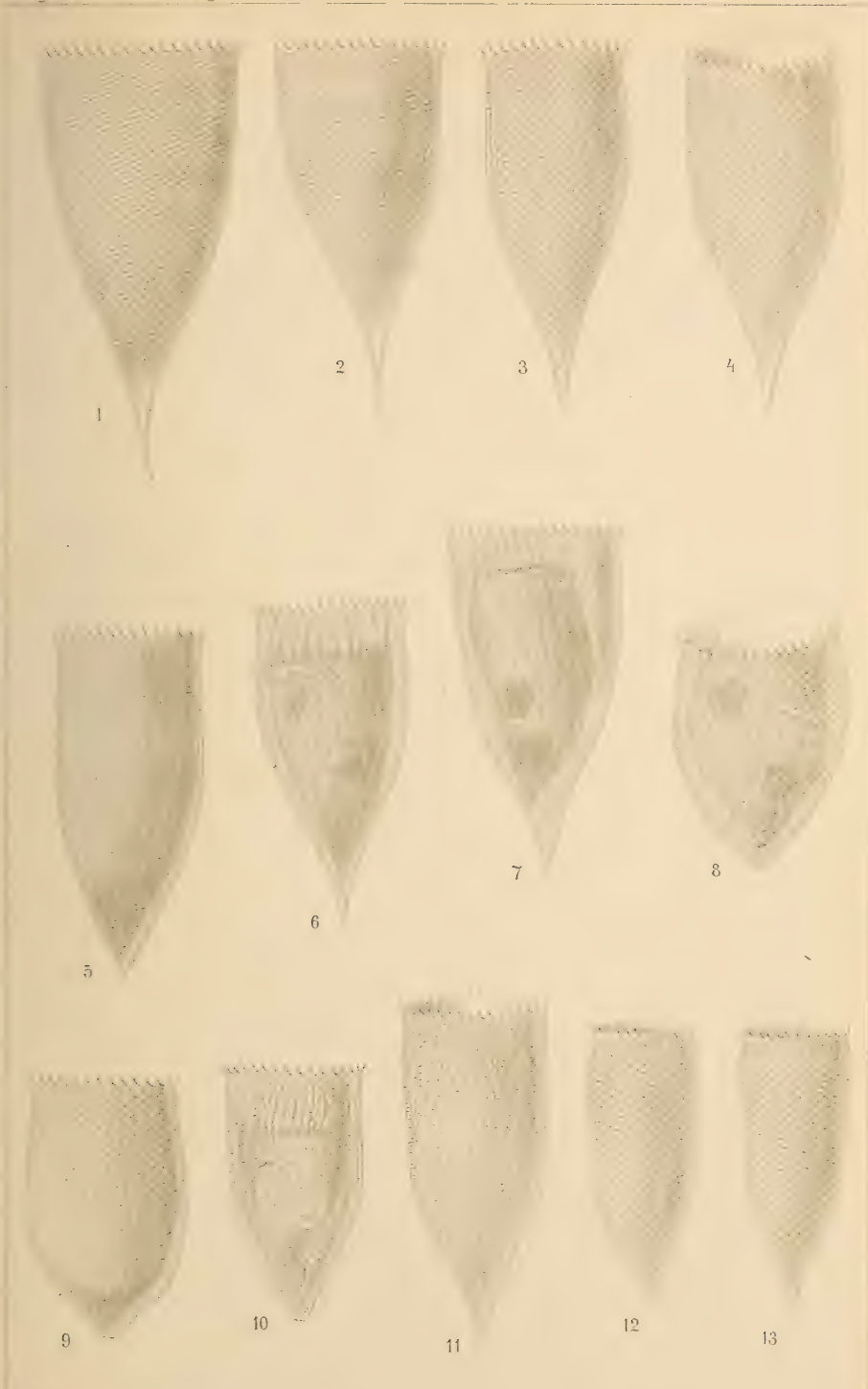
Fig. 24. Hülse von *Cyttarocyclus denticulata*, var. *elongata* n. var.; $\frac{1}{1}^0$.

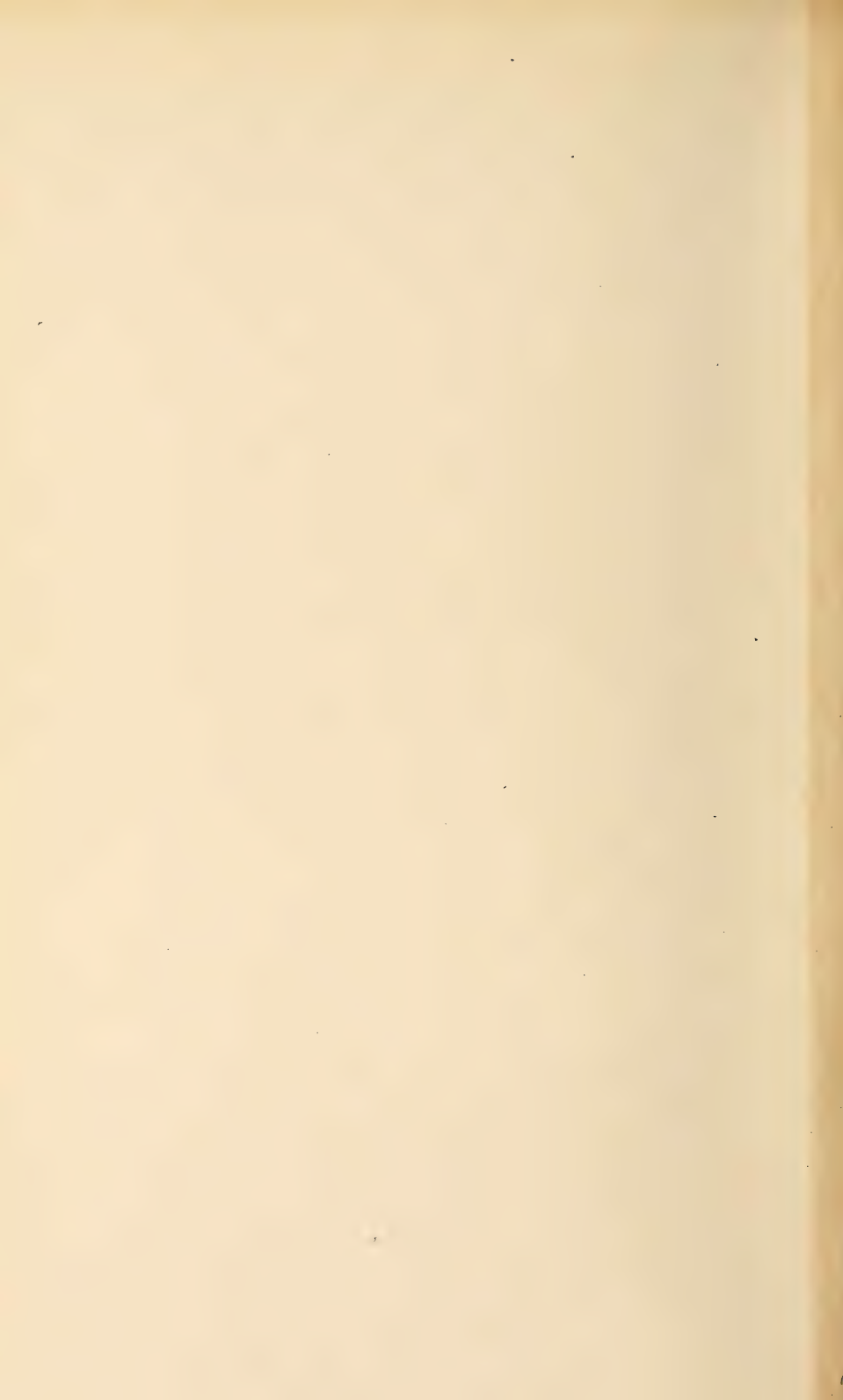
Fig. 25—26. *Cyttarocyclus denticulata* var. *typica*, forma *acuta*; $\frac{3}{1}^0$.

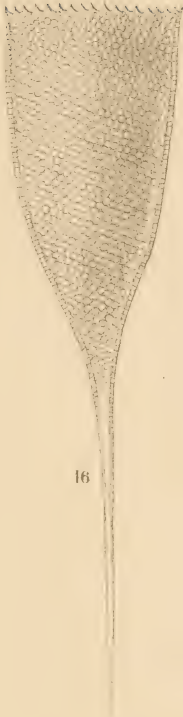
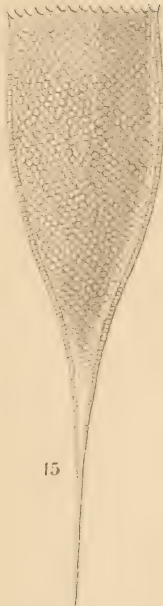
Fig. 31. *Ptychocyclus urnula* (CLAP. et LACHM.) BRANDT, var. *digitalis* AURIV., forma *subintegerrima*; $\frac{5}{1}^0$.

Fig. 32. *Ptychocyclus urnula*, var. *obtusa* (BRANDT); $\frac{3}{1}^0$.

Die Structur der Aussenwand ist in den Figuren 31 u. 32 sehr unvollkommen dargestellt.









22



23 a



23 b



24



26



25



31



32



33



34

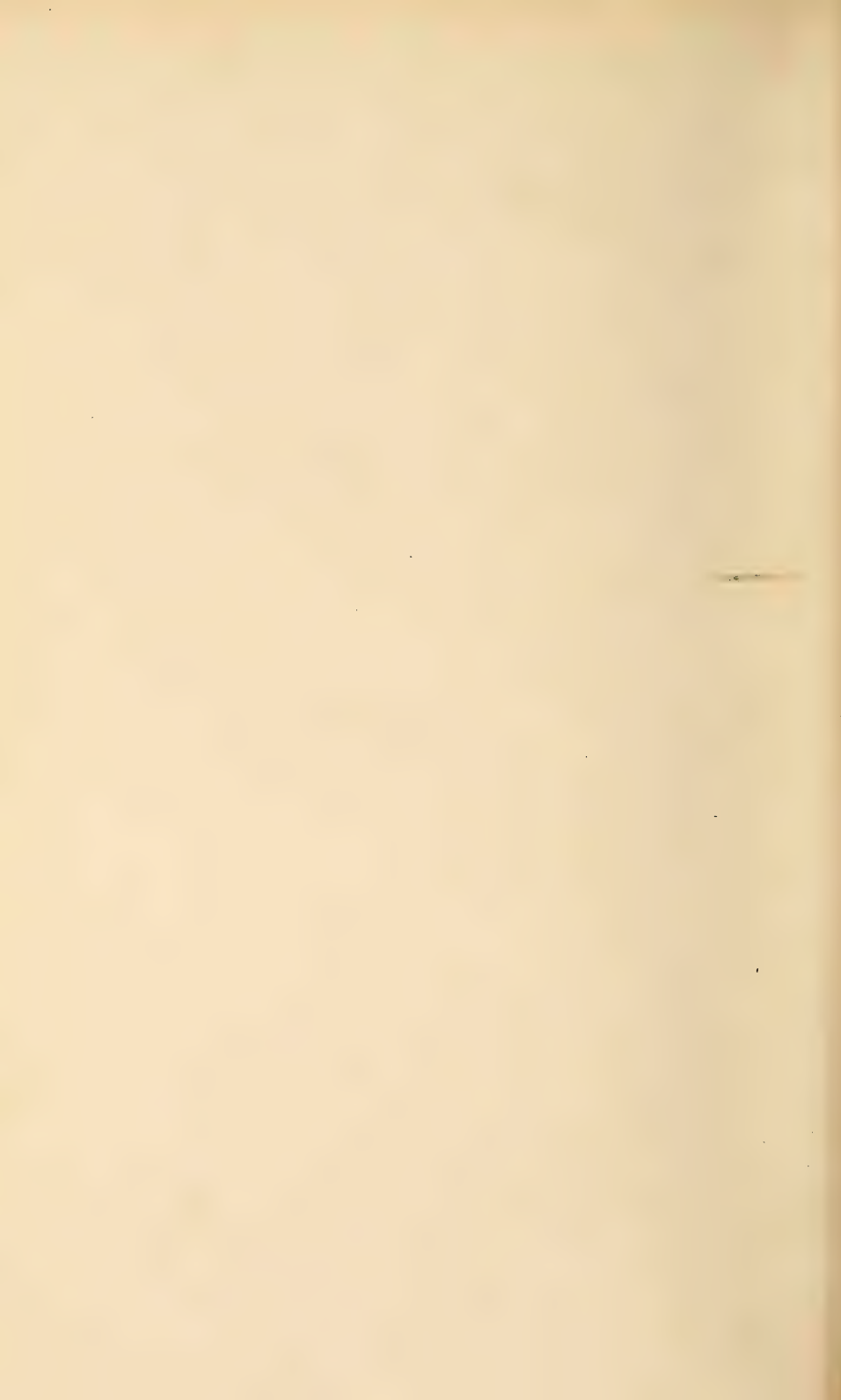


Fig. 33. Linke Schalenhälfte von *Dinophysis acuminata* CLAP. et LACHM., var. *granulata* (CL.); $\frac{5}{1} \frac{8}{1}^0$.

Die eigenthümliche Ordnung der Areolen in excentrische Reihen ist zufällig bei der Reproduktion der Zeichnungen hervorgebracht, entspricht also nicht der wirklichen Structur.

Fig. 34. *Peridinium* sp., vergl. die Plankton-Tabellen.

Tabelle über die Dimensionen der gezeichneten Individuen.

			Länge (μ)	Grösste Breite	Anzahl von Zähnen
Fig. 1.	<i>Cyttarocyclus denticulata</i> , var. <i>calycina</i> f. <i>caudata</i>		190	83	50
" 2.	<i>Cyttarocyclus denticulata</i> , " <i>calycina</i> " —		168	80	45
" 3.	— — — " — " —		157	64	35
" 4.	— — — " — " <i>acuta</i> ..		157	69	36
" 5.	— — — " — " — ..		147	73	45
" 6.	— — — " — " <i>caudata</i>		134	71	51
" 7.	— — — " — " —		153	88	51
" 8.	— — — " — " <i>obtusa</i> .		110	82	
" 9.	— — — " — " —		99	71	35
" 10.	— — — " — " —		111	63	38
" 11.	— — — " <i>obtusangula</i> ?		157	63	39
" 12.	— — — " <i>obtusangula</i>		122	50	32
" 13.	— — — " —				
" 14.	— — — " <i>elegans</i>		229	65	38
" 15.	— — — " —				
" 16.	— — — " —		317	76	40?
" 17.	— — — " —?		190	67	35
" 18.	— — — " —?		164	61	35
" 19.	— — — " —		256	65	43
" 20.	— — — " —			61	33
" 21.	— — — " <i>gigantea</i> ?.....		290	65	41
" 22.	— — — " <i>robusta</i>		294	67	41
" 23.	— — — " <i>elongata</i>		700		
" 24.	— — — " —		650	73	48
" 25.	— — — " <i>typica</i> f. <i>acuta</i> ...		222	65	35
" 26.	— — — " — " — ...		220	63	
" 27.	— <i>norvegica</i> " <i>minuta</i>		37	27	
" 28.	— <i>pseudannulata</i>		103	60	
" 29.	<i>Ptychocyclus urnula</i> var. <i>digitalis</i>		84	69	
" 30.	— — — " —		72		
" 31.	— — — " —		76	67	
" 32.	— — — " <i>obtusa</i>		122	73	55
" 33.	<i>Dinophysis acuminata</i> var. <i>granulata</i>		42	35	
" 34.	<i>Peridinium</i> sp.	61 (+ Sta- cheln 8)		57	

Litteratur-Verzeichniss.

1. AURIVILLIUS, C. W. S.: Das Plankton der Baffins Bay und Davis' Strait. Upsala 1896. (Festschrift für Lilljeborg, p. 181).
- 2 a. BRANDT, K.: Die Tintinnen. Mit 1 Tafel. Zoologische Ergebnisse der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. von Drygalski's ausgesandten Grönlandsexpedition nach Dr. Vanhöffens Sammlungen bearbeitet. (Bibliotheca Zoologica, Heft 20, Lfg. 2. 1896).
- 2 b. BRIGHTWELL, TH.: Further Observations on the Genera Triceratium and Chætoceros. (Quart. Journ. of Micr. Sc., vol. 6. London 1858).
- 2 c. CASTRACANE, A. F. DE: Report on the Diatomaceæ collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76. (Rep. of the Chall. Exp., Bot., vol. II. 1886).
- 3 a. CLEVE, P. T.: Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898. (Kongl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 32. Nr. 3. 1899).
- 3 b. CLEVE, P. T.: A Treatise on the Phytoplankton of the Atlantic and its Tributaries and on the Periodical Changes of the Plankton of Skagerak. Upsala 1897.
- 3 c. CLEVE, P. T.: Report on the Phyto-Plankton collected on the Expedition of H. M. S. „Research“, 1896. (15th Annual Report of the Fishery Board of Scotland, part III, no. X).
4. CLEVE, P. T.: Notes on some Atlantic Plankton-Organisms. With 8 plates. (Kongl. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 34. Nr. 1. 1900).
- 5 a. DADAY, E. VON: Monographie der Familie der Tintinnodeen. (Mitth. aus d. Zool. Station zu Neapel, Bd. 7. 1886—87).

- 5 b. GRAN, H. H.: Diatomaceæ, Silicoflagellata og Cilioflagellata. (Den norske Nordhavsexpedition 1876—78. Botanik. Kristiania 1897).
 - 5 c. GRAN, H. H.: Bemerkungen über einige Planktondiatomeen. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 38, H. 2. Kristiania 1900).
 - 6 a. HAECKEL, E.: Plankton-Studien. Jena 1890.
 - 6 b. HEURCK, H. VAN: Synopsis des Diatomées de Belgique. Anvers 1885.
 7. JØRGENSEN, E.: Ueber die Tintinnodeen der norwegischen Westküste. (Bergens Mus. Aarb. 1899, No. 2.)
 8. JØRGENSEN, E.: Protophyten und Protozoën im Plankton aus der norwegischen Westküste. Mit 5 Tafeln. (Bergens Museums Aarbog 1899. No. 6.
 9. NORDGAARD, O.: Contribution to the hydrography of the North Ocean. (Bergens Museums Aarbog 1901.
 10. NORDQUIST, O.: Bidrag til kännedomen om Bottniska Vikens och Norra Östersjöns evertebratfauna. (Meddel. af Societ. p. Fauna et Flora Fennica 17. Helsingfors 1890),
 11. OSTENFELD, C.: Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton paa islandske og grønlandske Skipsrouter i 1898, bearbejdede af Martin Knudsen og C. Ostensfeld. Kjøbenhavn 1899.
 - 12 a. OSTENFELD, E.: Ueber Coccosphæra und einige neue Tintinniden im Plankton des nördlichen Atlantischen Oceans. (Zoologischer Anzeiger, Bd. 22, p. 601. 1899).
 - 12 b. SCHMIDT, A.: Atlas der Diatomaceenkunde. Aschersleben 1874—1901.
 13. VANHÖFFEN, E.: Die Fauna und Flora Grönlands. Grönland-Expedition d. Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1891—1893, B. II. Th. I. Berlin 1897).
-

Plankton-Tabellen.

Wie gewöhnlich bedeutet r selten, rr sehr selten (= vereinzelt),
+ häufig, c gemein (+c sehr häufig, r+ ziemlich selten), cc sehr
gemein, ccc massenhaft.

Jahr	1897									
Nummer der Stationen	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13
Andeutung der geographischen Lage ¹⁾	Zw.	Zw.	Zw.	Zw.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.
Salzgehalt ‰	34.97	34.97	35.16	34.52	34.00					
Temperatur (Celsius)	6.2	6.6	6.8	0.9	0.8					

I. Bacillariales (Diatomaceæ).

<i>Bacterosira fragilis</i> (GRAN) GRAN ..					r					
<i>Rhizosolenia alata</i> BRIGHTW.										
<i>R. obtusa</i> HENS.				cc	+	+c		+	r	r+
<i>R. styliformis</i> BRIGHTW.		rr								
<i>R. semispina</i> HENS.				ccc	ccc	+		ccc	ccc	ccc
<i>R. hebetata</i> BAIL.										
<i>Cerataulina Bergonii</i> PERAG.					r					
<i>Chatoceros borealis</i> BAIL.	rr	rr	r+							
<i>C. b. f. solitaria</i> CL.										
<i>C. b. v. Brightwellii</i> CL.										
<i>C. b. v. densa</i> CL.										
<i>C. criophilus</i> CASTR.	r			cc	cc	c		cc	ccc	cc
<i>C. convolutus</i> CASTR.				+	c			+c	cc	c
<i>C. atlanticus</i> CL.	r+	rr	r+	ccc	r	ccc		+c	r	r
<i>C. decipiens</i> CL.	rr	r	+	r	r+	r		r	+	r+
<i>C. curvisetus</i> CL.										
<i>Ditylium Brightwellii</i> (WEST.) GRUN.										rr
<i>Skeletonema costatum</i> (GREV.) CL. ..										
<i>Thalassiosira Nordenskjöldii</i> CL. ...									r	
<i>T. gravida</i> CL.		+								
<i>T. hyalina</i> (GRUN.) GRAN ..										
<i>Coscinosira polychorda</i> (GRAN) GRAN									r	
<i>Coscinodiscus excentricus</i> EHRB.									r	
<i>C. leptopus</i> GRUN.				r					r	
<i>C. curvatus</i> GRUN.					r	r+		r	r	r
<i>C. Kützingeri</i> A. SCHM.										
<i>C. radiatus</i> EHRB.				r						
<i>C. oculus iridis</i> EHRB.	c	c		r	r	r		r		
<i>C. centralis</i> EHRB.		c	r	r						
<i>C. concinnus</i> W. SM.		+c								
<i>Asteromphalus atlanticus</i> CL.										rr
<i>Gallionella hyperborea</i> (GRUN.)					rr					
<i>Nitzschia seriata</i> CL.										
<i>Thalassiothrix longissima</i> CL. et GRUN.				r	rr			r		

¹⁾ Zw. = Meer zwischen Tromsø (Norwegen) und Jan Mayen; J. M. = Meer um Jan

Mayen; Sp. = Meer um Spitzbergen; B. = Meer um Beeren Eiland.

Jahr	1897									
Nummer der Stationen	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13
Andeutung der geographischen Lage ¹⁾	Zw.	Zw.	Zw.	Zw.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.
Salzgehalt ‰	34.97	34.97	35.16	34.52	34.00					
Temperatur (Celsius)	6.2	6.6	6.8	0.9	0.8					
<i>Fragilaria oceanica</i> CL.....										
<i>Glyphodesmis Williamsoni</i> (W. SM.).										
GRUN.										
<i>Tabellaria flocculosa</i> (ROTH) KÜTZ.										
(mitgeriss. Süßwasserform)....										r
<i>Gomphonema grönlandicum</i> OESTR. .										
<i>Navicula kariana</i> GRUN.										
<i>Diploneis advena</i> (A. SCHM.) CL.										
(? oder <i>D. littoralis</i> (DONK.) CL.,										
var. ²⁾									r	
II. Peridinales (Dinoflagellata).										
<i>Dinophysis acuta</i> EHRB.										
<i>D. norvegica</i> CLAP. et LACHM.										
<i>D. acuminata</i> CLAP. et LACHM., v.										
<i>granulata</i> (CL.)									r	
<i>Gonyaulax spinifera</i> (CLAP. et LACHM.)										
DIES.										
<i>Peridinium depressum</i> BAIL.....	+									
<i>P. lenticulare</i> (EHRB.) JÖRG., v. <i>Mi-</i>										
<i>chaelis</i> (EHRB.) JÖRG.....										
<i>P. pellucidum</i> (BERGH) SCHÜTT					r+	r		rr	r	rr
<i>P. ovatum</i> (POUCH.) SCHÜTT										
<i>P. Steinii</i> JÖRG.										
<i>P. sp.</i> , siehe Taf. III, F. 34										
<i>Ceratium tripos</i> (O.F.MÜLL.) NITZSCH.										
<i>v. baltica</i> SCHÜTT	r+	r	r+							
<i>C. t. v. macroceros</i> (EHRB.) CLAP. et										
LACHM.		rr	r							
<i>C. t. v. tergestina</i> SCHÜTT			+							
<i>C. t. v. terg. f. horrida</i> CL.	c	c	c	r+						
<i>C. t. v. arctica</i> (EHRB.) CLAP. et LACHM.	r	rr	r+					r		
<i>C. t. v. arcuata</i> GOERR. (= <i>v. buce-</i>										
<i>phalus</i> CL.).....			r+							

¹⁾ Siehe die erste Tabelle.²⁾ Ohne sichtbare Längsstrichelung.

[illegible]

Jahr	1897									
Nummer der Stationen	1	2	3	4	5	6	7	8	12	13
Andeutung der geographischen Lage ¹⁾	Zw.	Zw.	Zw.	Zw.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.	J.M.
Salzgehalt ‰	34.97	34.97	35.16	34.52	34.00					
Temperatur (Celsius)	6.2	6.6	6.8	0.9	0.8					

C. furca (EHRB.) DUJARD

r+

r+

r+

v. lineata (EHRB.) JÖRG.

C. fusus (EHRB.) DUJARD

r

rr

r

III. Silicoflagellata.

Distephanus speculum (EHRB.) STÖHR

+c

r

r

r

v. septenaria (EHRB.) JÖRG. .

r

v. octonaria (EHRB.) JÖRG. .

f. polyactis (EHRB.).....

IV. Flagellata.

Dinobryon pellucidum LEVAND.

V. Radiolaria.

Plagiacantha arachnoides CLAP. et
LACHM.

VI. Infusoria.

Leprotintinnus pellucidus (CL.?)....

Ptychocyclus urnula (CLAP. et LACHM.)

BRANDT, *v. digitalis* AURIV....

r

rr

rr

P. u. v. obtusa (BRANDT)

Cyttarocyclus norvegica (DAD.) JÖRG.,

v. minuta (BRANDT)

rr

C. denticulata (EHRB.) FOL., *v. caly-*

cina n. var.

r

r+

+

r+

c

+

+

C. d. v. obtusangula (OSTENF.)

C. d. v. elegans (OSTENF.)

C. d. v. media (BRANDT) CL.

C. d. v. typica JÖRG.

rr

C. d. v. typ. f. acuta

r

C. d. v. robusta n. var.

C. d. v. gigantea (BRANDT) CL.

rr

rr

C. d. v. gig. f. subacuta

C. d. v. elongata n. var.

C. pseudannulata n. sp.

rr

¹⁾ Siehe die erste Tabelle.



Bergens Museums Aarbog 1900.
No. VII.

Lepidopterologiske undersøgelser paa
Jæderen 1899.

Af

O. J. Lie-Pettersen.



Jæderen er temmelig forskjellig fra næsten alle andre distrikter i vort land. Aabent mod havet, fladt og træbart med sine store torvmyrstrækninger mellem de veldyrkede, rationelt drevne kulturer, med frodige enge og bugnende agre minder det mere om et jydsk landskab end om et stykke norsk kystnatur. Det skulde derfor ikke synes uberettiget at antage, at man her maatte kunne finde en lepidopterfauna med for vort land nye eller paa anden maade interessante former, saameget mere som det for coleopterfaunaens vedkommende har vist sig, at man paa Jæderen kan gjøre ganske rige og interessante fund.

Kommer man imidlertid derud i haab om at kunne sammenbringe et rigt lepidoptermateriale, saa vil man visselig blive i høi grad skuffet; dertil lægger nemlig de klimatiske forhold altfor store hindringer i veien for indsamling af insekter tilhørende denne orden. Og har man bare 5 à 6 uger at ofre paa undersøgelsen af dette eiendommelige kystdistrikt, saa vil man i denne tid neppe nok være kommen ud over de vanskeligheder, der ligger i ubekjendtskabet med de lokale forhold, en omstændighed, som her i langt høiere grad end i de lune fjorddistrikter vil være af betydning for resultaterne.

Den stadige, ustanselige blæst, der er begrundet i træbarheden og havets umiddelbare nærhed, er paa Jæderen den væsentligste hindring for fangsten. Hvor man staar og gaar paa myrer og marker suser og piber det gjennem lyng og græs til alle døgnets tider; ja selv ikke bag de høie stengjærder er der ly. Alt bevæger sig, blomster og straa dingler og svaier, nettet slaar ud og kan af den grund væsentlig bruges mod vindretningen, hvad der selvfølgelig i mange tilfælder vil være ganske frugtesløst. Al denne bevægelse i græsset og lyngen virker distraherende og yder ingen veiledning ved opsøgningen af noctuerne, medens man jo paa lune skogenge

i fjorddistrikterne som bekjendt ofte ved blomsternes svaiende bevægelser gjøres opmærksom paa dyrene, en omstændighed, som enhver erfaren lepidopterolog ved at drage sig til nytte ved fangsten paa disse flygtige arter, som ellers i halvmørke ofte er vanskelige nok at faa øie paa. Hertil kommer ogsaa, at vinden eller natte-trækken ofte er kold og ikke sjelden saa sterk, at insekterne holder sig ganske iro.

Man vil let forstaa, at rhopalocererne paa en saadan lokalitet kun kan være repræsenteret ved de mere haardføre arter, da de for vinden særlig ømtaalige former her kun sjelden vilde faa leilighed til at tumle sig i solskinnet. Af pieriderne er *P. brassicæ* og muligens *napi* vistnok de eneste arter, man vil paatræffe ude paa den flade del af Jæderen, men den første af disse var til gjengjæld tilstede i temmelig stort antal. Om *napi* er fundet paa Jæderen, er mig ikke bekjendt, dens flyvetid falder jo i regelen noget tidligere paa aaret end mine undersøgelser (juli—august), og den kunde derfor jo tænkes at være affloien ved min ankomst. Jeg saa dog heller ingen larver af denne art.

Af lycenider fandt jeg kun de allestedsnærværende *L. argyrognomon* og *icarus* samt den paa tørre bjergige og sandige steder almindelige *Polyommatus phleas*, som selv ikke savnes i Finmarken, og som i det sydlige Norge gaar op til over 3000 fod over havet. Jeg skulde dog anse det for høist sandsynligt, at ogsaa *Thecla rubi* maa forekomme paa Jæderen, og naar jeg ikke kunde finde den, maa dette visselig tilskrives den omstændighed, at artens flyvetid i regelen udløber med udgangen af juni maaned.

De nymphalider, jeg forefandt, tilhører ogsaa velkjendte haardføre arter. Saaledes gaar *Vanessa urticæ* paa Vestlandet op til henimod 5000 fod over havet og *Argynnis aglaja* og *pales* var. *arsilache* naar ligeledes høider, der ligger mellem 3000 og 5000 fod. Den sidst nævnte *Argynnis*art, som jo er en almindelig og velkjendt myr-form, fandtes flyvende paa en blødmir i kanten af en naale-plantning, *aglaja* var derimod almindelig overalt paa engene, saaledes som tilfældet er paa de fleste steder i vort land.

Den bedst repræsenterede rhopalocerfamilie synes at være satyriderne, men saa er jo arterne af denne familie gennemsnitlig temmelig haardføre. Af de forefundne arter er *Satyrus semele* allerede tidligere kjendt som en temmelig udpræget kystform, som netop i et terræn som Jæderens befinder sig i sit rette element, og hvis mangel paa en saadan lokalitet vilde været lige saa ufor-

klarlig, som dens tilstedeværelse var naturlig og selvfølgelig. Om *Pararge mæra*, *Epinephela janira* og *Coenonympha pamphilus* ved vi, at de paa de fleste steder paa Vestlandet er almindelige, og deres forekomst paa Jæderen er os derfor ikke paa nogen maade forunderlig eller paafaldende. Derimod havde jeg ikke ventet at finde et for skog- og bergtrakter saa karakteristisk dyr som *Erebia ligea* flyvende paa Jæderens flade torvmyrer. Det maa dog bemærkes, at den ikke optraadte her i nogen mængde, saaledes som man er vant til paa de steder, hvor den har sine egentlige flyvepladse. Jeg anser det derfor høist sandsynligt, at de paatrufne eksemplarer er kommet ned fra de høiere liggende, tildels skogbevoksede trakter til naaletræplantningerne langs jernbanelinjen og herfra har spredt sig ud over myrene. Det var da ogsaa i plantningerne, jeg saa de fleste eksemplarer, og kun et par stykker fangedes i større afstand fra disse. Ingen af de fangne stykker var friske, hvad der ogsaa synes at tale for den antagelse, at de ikke var klækkede der.

Af hesperider saa jeg under hele mit ophold paa Jæderen ikke spor.

Med hensyn til closteroцерerne saa var *Zygæna filipendula* den eneste art, der kom mig for øie, og af denne saaes kun nogle faa eksemplarer paa torvmyrene omsværmende blomsterne til *Erica tetralix*.

Bombyciderne var ogsaa temmelig sparsomt repræsenterede. *Arctia caja*, som jo er en af vore mest haardføre og almindelige spindere, kjendt helt op i Tromsø amt, forekom her helt ud til havet. I havstranden under gaarden Vik samlede jeg saaledes under stene, ja endog mellem opkastet tang lige ned mod grænsen mod høivande, 60 pupper af denne art, og bønderne fortalte, at de temmelig store, let kjendelige brunlaadne larver de par foregaaende aar skulde have optraadt i uhyre mængder paa de nærmest havet liggende engstykker. At dømme efter den store mængde snylttere (ca 40 pct.), som klækkedes af de indsamlede pupper, maa denne masseoptræden vistnok allerede det foregaaende aar have naaet sit kulminationspunkt. De klækkede eksemplarer tilhører alle hovedformen.

Den anden af vore almindelige *Arctica*-arter, nemlig *plantaginis*, som i det sydlige Norge oftere er funden høit tilfjelds, toges kun i nogle faa eksemplarer paa myrene omkring Klep jernbanestation, og der toges ligeledes nogle larver af den polyphage *Lacnoca*

rubi. Derimod kunde jeg intetsteds faa øie paa den ellers overalt i det sydlige Norge almindelige *Orgyia antiqua*, som efter al sandsynlighed dog ogsaa maa findes paa Jæderen. Fra Stavanger nærmeste omegn har jeg seet eksemplarer af *Dasychira fascelina*, men ude paa Jæderen var den ikke at se. Tilbage staar endnu kun at nævne *Hepialus veledda*, som fangedes i et eneste eksemplar paa gaarden Særheim i Klep, og som forresten er en af vore mest udbredte Hepialus-arter, og *Cymathophora duplaris*, som ligeledes kun toges i et eneste temmelig forfløiet eksemplar i plantningen ved Klep station.

Den, som vil drive noctuefangst i et klima som Jæderens, skal meget snart komme til at opdage, at de erfaringer, man har vundet ved undersøgelser paa andre steder, ikke har stor gyldighed paa denne lokalitet, ja tildels endog virker vildledende her. Paa de prægtigste engbakker med en næsten overdaadig vegetation af kurv- og erteplanter vil man paa Jæderen kun af og til faa et skimt af en eller anden vildsom natfly, medens saadanne lokaliteter i vore fjordegne pleier at være gode flyvepladse for en hel del arter. Paa Jæderen maa man for at faa en smule indblik i noctue-faunaen ty til de godt lunede haver med deres bærbuske og sparsomme blomsterbed og deres tætte hegn at lærke-, furu- eller løvtrær. Herind søger nemlig endel natflyarter for at finde ly for vinden eller den kolde nattetræk og for at søge næring. I tiden fra kl. 10 til 11^{1/2} om aftenen kunde jeg i enkelte haver træffe et ganske talrigt noctueselskab. Men arterne var ikke mange, og fangsten var yderst besværlig; thi paa de lavere blomsterplanter indfandt de sig kun yderst sjelden. Omtrent alt, hvad jeg paa Jæderen tog af natfly, er fanget omkring de vantrevne lærketrær, hvis harpaxudsondringer de syntes at foretrække fremfor alt andet, saa at endog mine „køder“-forsøg paa disse steder saa godt som fuldstændig mislykkedes.

Man vil let kunne forestille sig de vanskeligheder, der var forbundet med at indfange de meget sky noctuer omkring toppene paa de 4 til 6 meter høje træer, særlig naar fangsten maatte foretages fra de meget smale, af løse stene opførte gjærder, paa hvis kanter det ofte var vanskeligt at finde ordentlig fodfæste. At dyrene for det meste slog sig ned tæt inde ved eller paa selve stammen skulde just ikke forbedre situationen, da det selvfølgelig var omtrent umuligt at komme til med nettet mellem de tætte grene. De eksemplarer, jeg var saa heldig at faa fat paa, fangedes da og-

saa næsten alle i flugten, medens de omsværmede toppene, og før-
end de var komne ind mellem grenene.

De fleste af de paa denne maade fangede eksemplarer viste sig
at være *Hadena monoglyphæ*, der maa betegnes som talrig, og som
ikke nogen aften manglede i fangeglasserne, men rigtignok for det
meste i temmelig defekte stykker. Fra enkelte træer kunde jeg ved
et slag paa stammen jage ud hele skarer af denne art, som da
hurtig tog flugten for efter faa minutter atter at indfinde sig i
mængde. Som oftest var der dog ogsaa endel andre arter at se
paa disse „køder“-træer, saaledes ikke sjelden *Agrotis pronuba*, let
kjendelig paa sine okergule bagvinger. Den var dog meget van-
skelig at fange, og mit hele udbytte bestaar derfor af kun 3 middel-
maadige eksemplarer. Betydelig talrigere var *Hadena rurea*, der
ogsaa indfandt sig paa bringebærbuskene, saalænge disse blomstrede.
Af og til fik jeg et enkelt eksemplar af *Mamestra pisi* og *M. dissimilis*
og en enkelt gang en *Agrotis baja*.

Paa en blomstrende *Lonicera xylosteum* fangede jeg en ♀ af
den hos os for det meste enkeltvis forekommende *Cucullia umbratica*
samt 2 eksemplarer af *Mamestra oleracea*, der havde ladet sig
lokke af den sterke duft fra disse for de nævnte natflyarter vistnok
utilgængelige blomster.

Paa de urteagtige planter var besøget af noctuer som før nævnt
yderst sparsomt. Nævnes bør det dog, at jeg paa *Aconitum cammarum*,
som almindelig fandtes i haverne, var saa heldig at tage
2 eksemplarer af *Plusia moneta*, der hidtil kun var paavist i de
sydøstlige amter. Paa en dyrket *Papaver* tog jeg desuden nogle
eksemplarer af *Pl. chrysis*, medens den tredie af mig paa Jæderen
observerede *Plusia*-art, *P. gamma*, toges i et eneste stykke i kanten
af en potet-ager.

Af andre noctuearter bør endelig nævnes *Agrotis strigula*,
hvoraf nogle eksemplarer fangedes om dagen paa en tør lyngbakke,
samt *Charæa graminis* og *Caradrina 4-punctata*, de to sidste
temmelig almindelig i en liden med *Succisa* rigelig bevokset gran-
plantning, hvor jeg forøvrigt ikke kunde opdage spor af andre nat-
flyarter.

Naturligvis mangler heller ikke Jæderen en saa almindelig og
udbredt art som *Tæniocampa gothica*, hvoraf nogle larver toges under
hovning i græsset.

Paa torvmyrene, hvor jeg havde ventet at finde en og anden

for saadant terræn karakteristisk art, fik jeg ikke en eneste noctue, trods flere nætters ihærdige eftersøgen.

Ikke stort bedre stiller det sig for geometernes vedkommende, hvad man jo forresten maatte vente, da disse arters udbredelse for en meget væsentlig del er nøie knyttet til skogen. Det var da ogsaa i og omkring haverne og i de faa naaletræplantninger langs jernbanelinjen, at de fleste arter observeredes og fangedes. I et birkehegn tog jeg saaledes 18de juli et pragteksemplar af *Geometra papilionaria* samt nogle *Rumia luteolata*, begge arter, der som bekjendt er absolut bundet til løvtræarter. Af den ellers paa Vestlandet saa hyppige *Cabera pusaria* saa jeg dog hverken larven eller den udviklede sommerfugl; derimod havde *Bupalus piniarius* allerede, om rigtignok sparsomt, indfundet sig i de unge naaletræplantninger.

Inde i haverne var *Halia wauaria* ikke sjelden at se mellem ribsbuskene, hvis blade jo er larvens næringsplante. Noget tegn til masseoptræden af dette skadedyr saa jeg dog ikke i de haver, jeg havde anledning til at besøge, og hvad der meddeltes mig om larvehærjinger paa ribsbuskene refererer sig vistnok til *Lophyrus ribesi*, som desværre var et ganske almindeligt insekt paa Jæderen, og paa enkelte steder fuldstændig havde afbladet adskillige buske.

Mellem hegn og bærbuske fløi ogsaa *Camptogramma bilineata* temmelig almindelig sammen med et og andet eksemplar af *Cidaria autumnalis*, og her toges ogsaa nogle *Cid. sociata*.

Ude paa engene var det *Cidaria albulata* og *Cid. alchemillata*, der af og til kom mig for øie, samt et og andet eksemplar af *Cid. fluctuata*, som forresten syntes at optræde sparsomt. I naaleplantningen ved Klep jernbanestation saaes foruden den foran nævnte *B. piniarius* ogsaa adskillige *Cid. populata* samt nogle faa *Lygris testata* og *Cidaisa ocellata*.

Af andre geometere skal nævnes *Anaitis plagiata* & *paludata* — den sidste en udpræget myrform — og *Gnophos myrtillata*, samt et sterkt medtaget eksemplar af *Ematurga atomaria*, der fangedes en af de første dage af juli i en af naaleplantningerne nær jernbanelinjen.

Blandt mikrolepidopterne er det naturligvis særlig gruppen Pyralidinæ, som falder mest i øinene, og af disse har jeg her, som paa de fleste steder, hvor jeg har foretaget indsamling af lepidoptera, fanget eller idetmindste noteret, hvad jeg har paatruffet. Derimod har jeg af de øvrige mikrogrupper kun noteret et og andet, som rent tilfældig er bleven observeret eller fanget.

Den talrigst repræsenterede pyralideslegt er naturligvis her, som paa de fleste steder i vort land, *Crambus*, af hvilken jeg har noteret ialt 7 arter. Af disse var *C. margaritellus*, *C. dumetellus* og *C. ericellus* paa sine steder temmelig talrig. *C. tristellus* fangedes ogsaa temmelig hyppig paa tørre engbakker, *C. culmellus* og *C. pratellus* maa ligeledes betegnes som almindelige, medens *C. fall-cellus* kun fangedes i nogle faa eksemplarer paa et stengjærde. Af slegterne *Botys* og *Scoparia* fandtes kun henholdsvis *cespitalis* og *murana* og disse til og med kun i nogle faa daarlige eksemplarer.

Ved bredderne af Frøylandsvand fløi i midten af juli *Hydro-campa stagnata* & *nymphæata* temmelig almindelig. De slog sig med forkjærlighed ned mellem *Juncus* og *Equisetum*, og ved at afstryge disse planter med nettet kunde jeg paa en gang faa op til et dusin stykker; en stor del af dem var dog beskadiget, og jeg fik idethele kun ganske faa feilfrie eksemplarer.

Paa grund af min befatning med Jæderens humlearter fik jeg her rigelig anledning til at stifte bekendtskab med *Aphomia col-nella* (= *sociella*), som især i rederne hos *Bombus rægellus*, men ogsaa hos *B. hortorum* var. *harrisella* anrettede betydelige ødelæg-gelser. Af endel til Bergen hjembragte reder af disse humler klækkedes i september et betydeligt antal eksemplarer af begge kjon, men kun faa af disse blev præparerede og opbevarede.

Paa en i det forannævnte ferskvand beliggende med *Viburnum*-krat rigelig bevokset holme fløi mængder af *Tortrix viburniana*, men de fleste fangede eksemplarer var temmelig sterkt forfløine, og her tog jeg ogsaa nogle faa *T. musculana*.

Af de øvrige mikro skal jeg endelig kun nævne *Tortrix mini-strana* fra plantningen ved Klep station og *Penthina schulziana* samt *Choecylis dubitana*, der var forholdsvis almindelig paa lyng-bevoksede steder i Klep.

Fortegnelse over Lepidoptera iagttagne paa Jæderen sommeren 1899.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. <i>Pieris brassicæ.</i> | 36. <i>Rumia luteolata.</i> |
| 2. <i>Polyommatus phlæas.</i> | 37. <i>Gnophos myrtillata.</i> |
| 3. <i>Lycæna argyrognomon.</i> | 38. <i>Ematurga atomaria.</i> |
| 4. — <i>icarus.</i> | 39. <i>Bupalus piniarius.</i> |
| 5. <i>Vanessa urticæ.</i> | 40. <i>Halia wauaria.</i> |
| 6. <i>Argynnis pales var. arsilache.</i> | 41. <i>Anaitis plagiata.</i> |
| 7. — <i>aglaja.</i> | 42. — <i>paludata.</i> |
| 8. <i>Erebia ligea.</i> | 43. <i>Lygris testata.</i> |
| 9. <i>Satyrus semele.</i> | 44. <i>Camptogramma bilineata.</i> |
| 10. <i>Pararge mæra.</i> | 45. <i>Cidaria fluctuata.</i> |
| 11. <i>Epinephele janira.</i> | 46. — <i>sociata.</i> |
| 12. <i>Coenonympha pamphilus.</i> | 47. — <i>ocellata.</i> |
| 13. <i>Zygæna filipendula.</i> | 48. — <i>alchemillata.</i> |
| 14. <i>Arctia plantaginis.</i> | 49. — <i>albulata.</i> |
| 15. — <i>caja.</i> | 50. — <i>autumnalis.</i> |
| 16. <i>Hepialus veleda.</i> | 51. <i>Eupithecia satyrata.</i> |
| 17. <i>Dasychira fascelina.</i> | 52. <i>Scoparia murana.</i> |
| 18. <i>Lacnocampa rubi.</i> | 53. <i>Botys cespitalis.</i> |
| 19. <i>Cymatophora duplaris.</i> | 54. <i>Hydrocampa stagnata.</i> |
| 20. <i>Agrotis strigula.</i> | 55. — <i>nymphæata.</i> |
| 21. — <i>pronuba.</i> | 56. <i>Crambus ericellus.</i> |
| 22. — <i>baja.</i> | 57. — <i>pratellus.</i> |
| 23. <i>Charæas graminis.</i> | 58. — <i>dumetellus.</i> |
| 24. <i>Mamestra dissimilis.</i> | 59. — <i>falsellus.</i> |
| 25. — <i>pisi.</i> | 60. — <i>margaritellus.</i> |
| 26. — <i>oleracea.</i> | 61. — <i>culmellus.</i> |
| 27. <i>Hadena monoglyphæa.</i> | 62. — <i>tristellus.</i> |
| 28. — <i>rurea.</i> | 63. <i>Aphomia colonella.</i> |
| 29. <i>Caradrina 4-punctata.</i> | 64. <i>Tortrix musculana.</i> |
| 30. <i>Teniocampa gothica.</i> | 65. — <i>ministrana.</i> |
| 31. <i>Cucullia umbratica.</i> | 66. — <i>viburniana.</i> |
| 32. <i>Plusia moneta.</i> | 67. <i>Sciaphila osseana.</i> |
| 33. — <i>chrysitis.</i> | 68. <i>Cochylis dubitana.</i> |
| 34. — <i>gamma.</i> | 69. <i>Penthina schulziana.</i> |
| 35. <i>Geometra papilionaria.</i> | 70. <i>Phoxopteryx myrtillana.</i> |

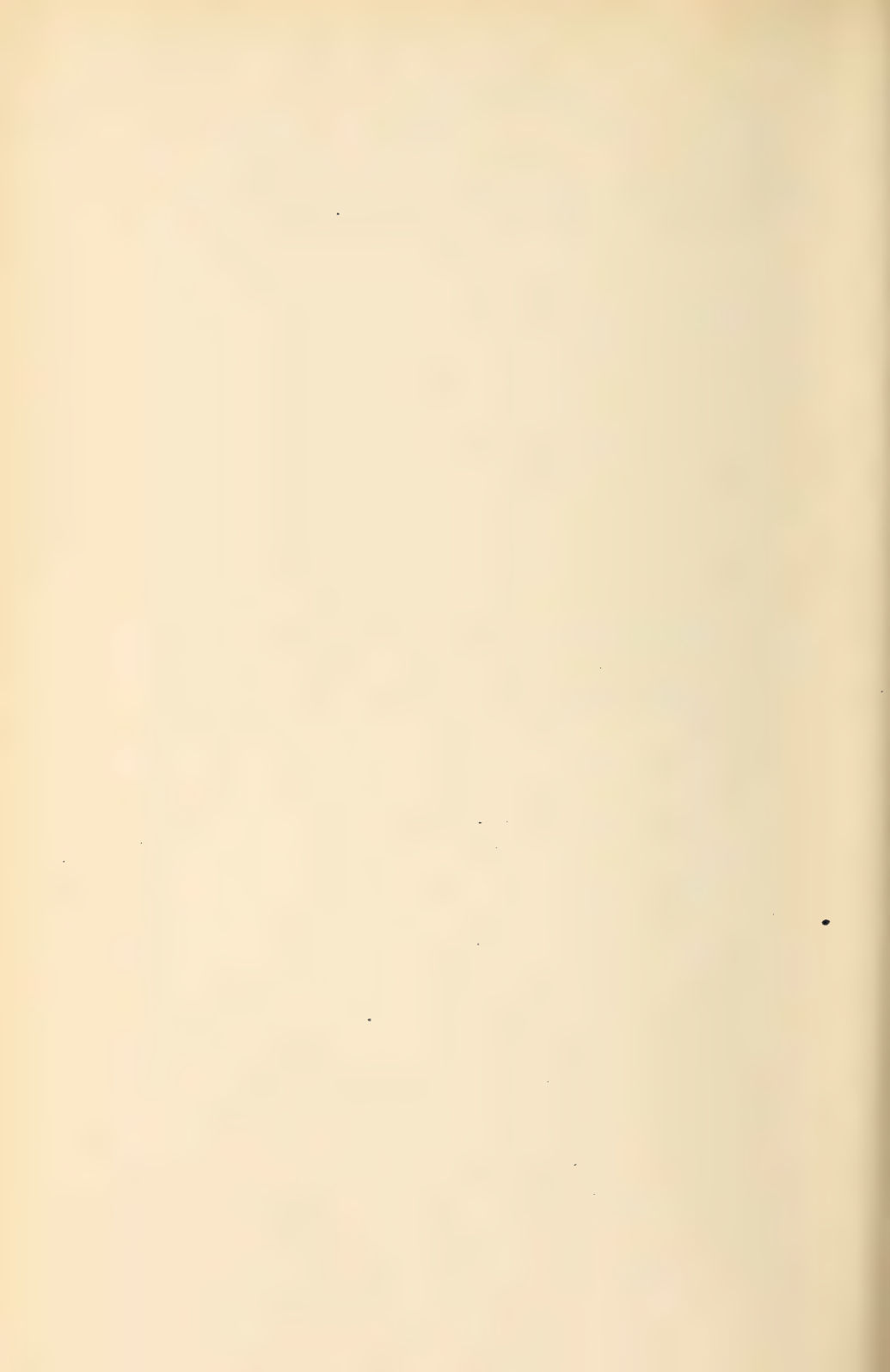
Bergens Museums Aarbog 1900.
No. VIII.

Jordskjælv i Norge 1900.

(Mit einem Resumé in deutscher Sprache).

Af

Carl Fred. Kolderup.



Det er mig iaar som ifjor en kjær pligt at sende en tak til bestyrerne af Norges geologiske undersøgelse og det meteorologiske institut, d'hr. dr. REUSCH og professor MOHN, for deres værdifulde bistand med indsamlingen af indeværende aars jordskjælvsmateriale. Ligeledes min bedste tak til de mange medarbeidere udover landet, med hvis interesse vor nuværende jordskjælvsundersøgelse staar og falder.

Bergen i december 1900.

Forfatteren.

I seismisk henseende maa aaret 1900 betegnes som et meget roligt aar. Der er nemlig i det forløbne aar kun observeret 15 jordskjælv, og der er saaledes kun tre aar siden den systematiske jordskjælvsundersøgelses begyndelse i 1887, som har et mindre antal jordskjælv at opvise, nemlig aarene 1891 med 8, 1898 med 7 og 1893 med 14 jordskjælv. Med hensyn til jordskjælv bliver da aaret 1900 nærmest at parallelisere med 1893. For sammenligningens skyld hidsættes en fortegnelse over de siden 1887 indtrufne jordskjælv. En lignende fortegnelse leverte jeg ogsaa ifjor i min afhandling om „Jordskjælv i Norge i 1899“; men desværre var den ikke fuldstændig korrekt. Det viste sig nemlig, da jeg i høst for et endnu utrykt arbeides skyld gjennemgik det hele jordskjælvs-materiale, at nogle jordskjælv er glemt i tidligere behandlinger. Efter det mig bekendte materiale fordeler jordskjælvne sig paa følgende maade paa de forskjellige aar:

1887.....	23	jordskjælv
1888.....	29	—
1889.....	35	—
1890.....	21	—
1891.....	8	—
1892.....	26	—
1893.....	14	—
1894.....	20	—
1895.....	24	—
1896.....	24	—
1897.....	25	—
1898.....	7	—
1899.....	23	—
1900.....	15	—

Ialt..... 294 jordskjælv.

Som det vil sees af denne fortegnelse, kommer der gennemsnitlig ca. 21 jordskjælv pr. aar, og indeværende aar viser sig saaledes at staa langt under et „middels aar“.

Angaaende sammenligningen med 1893 maa der lægges merke til, at nogle af jordskjælvne i 1893 havde en adskillig større udbredelse end jordskjælvne i 1900, hvoraf det overveiende flertal kun er følt paa et enkelt sted. Det er igrunden kun 2 jordskjælv i indeværende aar, om hvilke det kan siges, at de er merket paa mere end et sted, nemlig jordrystelsen i Sortland og Kvitnes i Vester-aalen den 11te juli og jordrystelsen i Ørsten og Hjørundfjord den 19de november. Om den første af disse er desværre oplysningerne saa faa, at det er vanskeligt at danne sig nogen sikker formening om, hvor stort areal bevægelsen har udbredt sig over. Om den anden har vi derimod saa pas fyldige meddelelser, at vi med en til vished grænsende sandsynlighed kan sige, at den neppe har naaet ud over den halvø, paa hvilken Ørsten og Hjørundfjord ligger. Rystelsen var dog her saa lidet sterk, at hvis man ikke netop havde været saa heldig i Hjørundfjord at have en saa interesseret medarbeider som sogneprest ROBERTUS OLSEN, vilde der vel neppe have skeet nogen indberetning om, at man der havde følt noget til rystelsen.

Efter det foreliggende materiale at dømme maa ogsaa jordskjælvnes styrke i 1900 have været ganske ubetydelig, og man kan vel sige, at dersom flere af dem ikke havde indtruffet paa tidspunkter, der var saa heldige for observation, saa vilde de neppe være blevne bemærkede.

Angaaende fordelingen af jordskjælvne er det at merke, at 6 af de 15 jordskjælv er følt i det strøg, som jeg vil betegne som det vestnorske jordskjælvsstrøg, og 2, nemlig jordrystelserne i Hjørundfjord og Ørsten-Hjørundfjord, lige ved nordgrænsen af samme. 2 er observeret i det nordnorske jordskjælvsstrøg (2 i Lurø) og 1 i det strøg, som jeg i et endnu utrykt arbeide forsøgsvis har betegnet som det sydnorske (sydlige del af Kristianssands stift). 4 af de vestnorske tilhører det forholdsvis sterkt rystede strøg mellem Dalsfjorden i Søndfjord og Bremanger.

Af de øvrige jordskjælv optræder 3 i nærheden af Trondhjemsfjorden, der ellers er et strøg, som har havt faa jordskjælv at opvise. At der er noteret saa forholdsvis mange jordrystelser her iaar, skyldes maaske den omstændighed, at jeg iaar i farmaceut GRØNLI i Trondhjem har faaet en interesseret medarbeider. Af de 3 sidste jordskjælv

falder det ene paa Karasjok, som er et sted, hvorfra man i de sidste aar jevnlig har hørt om jordskjælv, det andet paa Vesteraalen; medens det tredie er bemærket paa Staværnsøen, der ligger i en af jordskjælv ialmindelighed uberørt landsdel. Iaar som tidligere viser det sig, at østlandet er lidet hjemsøgt af jordrystelser.

Indeværende aars jordskjælv kan hensigtsmæssigst behandles i kronologisk orden. Efter dette princip sammenstiller jeg dem derfor ogsaa i følgende oversigt:

8de februar kl. 10—10½ e. m. Melhus i søndre Trondhjems amt.

24de — kl. 3 e. m. Stabben fyr pr. Florø.

24de — kl. 4 e. m. Dale i Søndfjord.

4de mars kl. 12. Karasjok.

7de — I nærheden af Trondhjem.

11te juli kl. ca. 3 e. m. Kvitnes og Sortland i Vesteraalen.

30te — kl. 11.55½ e. m. Lurø i Nordland.

7de august kl. 4—4½ e. m. Staværnsøen ved Fredriksværn.

14de — kl. 6.12 f. m. Stabben fyr pr. Florø.

28de — kl. 1.15 f. m. Fjendslands sogn pr. Mandal.

30te — kl. 4.18 f. m. Kirknæsvaagen paa Inderøen.

2den oktober kl. 10 e. m. Lurø i Nordland.

15de november. Florø.

17de — kl. 10.42 e. m. Hjørundfjord i Søndmøre.

19de — kl. 6.53 e. m. Ørsten og Hjørundfjord.

Jordrystelse i Melhus i søndre Trondhjems amt 8de februar kl. 10 à 10½ e. m. Rystelsen er af meddeleren, hr. BJØNTEGAARD, observeret i Melhus kommunelokale, der ligger ca. 200 m. n. for jernbanestationen Søberg. Der merkedes i løbet af natten mellem den 8de og 9de februar flere rystelser (antagelig 6), hvoraf den første indtraf mellem kl. 10 og 10½ aften, den sidste omtrent kl. 4½ om morgenen den 9de februar. Mellem hvert af de tre første stød hengik der ca. ½ time. Det første stød, der var det sterkeste, ledsagedes af et kort knald. Iagttageren mener, at lyd og stød nærmest maatte betegnes som samtidige, maaske hørtes dog lyden lidt før. For iagttageren, der laa tilsengs i 2den etage, følte det, som om kjælderhvelvet faldt sammen, eller som om sparebankens jernskab, der staar i 1ste etage, blev væltet overende. Huset knagede og rystede svagt, ovnen klirrede, og i sengen følte en svag bølgebevægelse. Om morgenen efter saaes baade nær ved huset og i nabolaget tydelige, ca. 1 cm. brede sprækker i jorden, der bestod af sandjord. Meddeleren gjør opmærksom paa,

at man denne nat havde den laveste temperatur, som var observeret i løbet af vinteren, nemlig $- 27^{\circ}$ C. Der tilføies, at alle naboerne er enige i det her af BJØNTEGAARD berettede.

Jordrystelse paa Stabben fyrstation ved Florø 24de februar kl. 3 e. m. Rystelsen, der iagttoges i 1ste etage i fyrbygningen af fyrvogter GÄRTNER, betegnes som en „boblende skjælvning“. Den ledsagedes af et vedholdende drøn, der hørtes baade nogle sekunder før og efter rystelsen. Drønets varighed angives til ca. 15, rystelsens til 10 sekunder. Hr. GÄRTNER, der gjentagne gange har indgivet beretninger om jordskjælv, meddeler, at han ikke tidligere har merket lignende rystelse. Bevægelsen syntes at komme fra n. o. Om veiret berettes: „Tung, snefuld luft, svag sydøstlig vind.“

Jordrystelse i Dale i Søndfjord 24de februar kl. 4 e. m. Denne rystelse følted altsaa blot en time senere end foregaaende og er foruden af meddeleren, frk. NIKKA VONEN i Dale, ogsaa bemærket af flere familier i Dale og tilgrænsende strøg. Iagttagerne synes alle først at have staaet i den formening, at det var et skred i nærheden, men forstod senere, at der ikke kunde være tale om andet end jordskjælv. Bevægelsens retning angives forskjellig. Der angives, bevægelsen kom fra syd, øst og nordøst. Døre og vinduer klirrede, enkelte steder sterkt, andre steder svagt.

Jordrystelse i Karasjok 4de mars kl. 12. Ifølge derom indløben meddelelse skal en svag jordrystelse være merket til ovennævnte tid. Bevægelsen syntes at komme fra vest nordvest. Snestorm. Videre underretninger savnes.

Jordrystelse i nærheden af Trondhjem den 7de mars. Hr. farmaceut GRØNLIE i Trondhjem skrev 9de mars: „Iforgaars merkedes et større jordskjælv nogle mil fra Trondhjem.“ Det har desværre ikke lykkedes mig at faa nærmere oplysninger.

Jordrystelse i Kleven i Vesteraalen 11te juli. Ifølge derom modtagen melding skal et jordskjælv være merket i Kleven og trakterne deromkring ved 3—4 tiden 11te juli. Desværre er udsendte schemaer ikke blevet besvarede. Antageligvis er det samme jordskjælv, hvorom „Morgenbladet“ for 20de juli har følgende notis: „Onsdag den 11te ds. kl. 3 efterm. merkedes ifølge „Lofotposten“ i Sortland og Kvitnes et jordskjælv. Først hørtes en dur som af torden, derefter knagning i husene og rysten af møblerne. Bevægelsen syntes at gaa fra nord mod syd. Det hele varede 3 à 4 sekunder.

Jordrystelse paa søndre Næsø i Nordland 30te juli. Tiden angives af iagttageren, hr. SIGVARD ANDREASSEN, til kl. 11 55' 30" e. m. Iagttageren laa tilsengs i 2den etage paa gaarden Seljedal paa søndre Næsø i Lurø sogn. Bevægelsen følte som en sagte skjælven, der forplantede sig fra sydøst mod nordvest. Ingen lyd hørtes, og der iagttoges heller ingen underordnede fænomener samtidig med jordskjælvet, der var svagere end de tidligere, som iagttageren har bemærket.

Jordrystelse paa Staværnsøen pr. Fredriksværn 7de august kl. 4—4½ e. m. Rystelsen er ved omhandlede tidspunkt bemærket af hr. fyrvogter HØYER med familie, der netop sad ved kaffebordet i vestre stue i nederste etage af fyrboligen. Det blæste ude en moderat storm fra syd; men det vilde ifølge meddelelsen være aldeles utænkeligt, at denne kunde bringe det solid byggede granithus til at ryste. Det bemærkes ogsaa, at bordet stod midt i stuen, saa at lingen af de tilstedeværende havde anledning at støtte sig til væggene. Bevægelsen, der betegnes som en vedvarende skjælven, syntes at komme fra syd og forplante sig nordover. Varigheden angives til 4 à 5 sekunder. Ingen lyd hørtes.

Jordrystelsen ved Stabben fyr pr. Florø 14de august kl. 6.12 f. m. Rystelsen er observeret af hr. fyrvogter GÄRTNER i fyrbygningens 1ste etage. Der merkedes kun en ganske svag skjælven, der varede ca. 2 sekunder. Nogen lyd hørtes ikke.

Jordrystelse i Finsland sogn pr. Mandal 28de august kl. 1.15 f. m. Observationsstederne er gaardene Heivold og Spikeland. Det synes, som om lyden var det sterkeste. Denne har ialfald vækket en af meddelelserne. Den ene af disse syntes, han hørte et langtrukket tordenskrald, den anden mente, der var to. Maaske er den førstnævnte først vækket ved det andet skrald. I. O. HEIVOLD angiver, at han paa samme tid saa „et lys“, der bevægede sig i en stor bue fra den nordøstlige til den sydvestlige himmeleegn. Det havde i begyndelsen et blændende sølvhvidt, senere et ildrødt skjær. (Ildkugle?) Det hele varede 8 à 10 sekunder.

Jordrystelse i Kirknesvaagen paa Inderøen 30te august kl. 4.18 f. m. Iagttageren, hr. BRAA, laa i sin seng paa sin gaard 1 km. fra dampskibsanlæbsstedet Kirknesvaagen og vækkedes af rystelsen og det denne ledsagende dunder. Der merkedes ikke noget egentligt stød; men der følte en skjælvning, „nogenlunde lig den rystelse man fornemmer, naar man sidder i en jernbanekupé, der bremses sterkt under gang.“ Rystelsen varede vel ½

minut. Bevægelsen kunde karakteriseres som bølgeformig med smaa korte bølger — praktisk talt en skjælvning. Forplantningsretningen var det ikke muligt at bestemme trods al anvendt opmerksomhed. Lamper, døre og vinduer klirrede. Rystelsen ledsagedes af en lyd, der betegnes som en underjordisk torden eller som en rullen. Lyd og bevægelse var omtrent samtidig, dog hørtes lyden baade lidt før og efter skjælvningen. Samtidig hørtes ogsaa en susing. Jordskjælvet var svagere end et tidligere, som meddeleren iagttog i 60-aarene. Der tilføies, at naboerne har følt bevægelsen paa samme maade. Huset ligger paa fast lergrund.

Jordrystelse i Lovunden i Lurø sogn, Nordland, 2den oktober kl. 10 e. m. Hr. EDVARD LARSEN LOVUNDEN beretter, at man paa Lovunden saavel i hus som det frie har merket et tydeligt, men svagt jordskjælv paa heromhandlede tid. Bevægelsen kan ikke betegnes som et stød, men kun som en sagte skjælven, der syntes at forplante sig fra vest mod øst. Nogen lyd hørtes ikke, og man iagttog heller ikke underordnede fænomener samtidig med jordskjælvet.

Jordrystelse paa Florø 15de november. I „Verdens gang“ for 17de november læses: „En svag jordrystelse merkedes iforgaars aften paa Florø.“ Schemaer sendtes straks afsted; men ingen er blevne udfyldte. Antagelig har jordrystelsen baade været meget svag og ganske lokal. Der haves nemlig ingen underretning fra flere af de udmerkede iagttagere i Florøs nærhed.

Jordrystelse i Hjørundfjord paa Søndmøre 17de november. Fænomenet er iagttaget af to af prestegaardens tjenestepiger, der da befandt sig i køkkenet i Sebø prestegaards hovedbygning 1ste etage. Med vanlig interesse for sagen har hr. sogneprest ROBERTUS OLSEN samlet pigernes beretninger til et hele og med adskillig møie faaet tidspunktet saa nogenlunde fastsat. Tiden kan sættes til omtrent kl. 10.42 e. m. Rystelsen er i ethvert fald ikke indtruffet før 10.38 og heller ikke senere end 10.46. Bevægelsen føltes ikke som stød, men som sterk rysten eller skjælvning. Af de to ovenfor nævnte piger stod den ene ifærd med at tage veden op af vedkassen. Hun blev, da hun følte den sterke rysten, saa betaget af rædsel, at hun kastede veden ned i kassen igjen og holdt paa at besvime. Den anden, der stod og passede en gryde og holdt sig med den ene arm i en i begge ender fastmuret jernstang, følte tydelig, hvorledes denne rystede og dirrede. Denne pige, der syntes at være meget mere behersket end den første, der

ialmindelighed er meget sensibel, angiver med bestemthed, at bevægelsen forplantede sig i sydlig eller maaske sydøstlig retning. Hele huset rystede. Samtidig hørtes en „hul, men singlende susen eller durren, der endte med 2 afbrudte svagere lyd af samme sort.“ „Det lignede lyden af en surrende maskine, nærmest som af en af de her almindelige tærskemaskiner af træ.“ Begge faldt paa, at det muligens kunde være den tredie pige, som behandlede en symaskine paa en altfor voldsom maade. Dette var imidlertid ikke tilfældet. Lyd og bevægelse maa have været samtidige, og det hele fænomens varighed kan efter senere foretagne forsøg med en symaskine anslaaes til ca. 5 sekunder. Sognepresten gjør opmærksom paa, at der samme aften er observeret adskillige stjernesknud og et par ildkugler. Veiret var stille og klart med et par kuldegrader. Jordskjælvet maa have været adskillig sterkere end det jordskjælv, der den 9de februar ifjor observeredes i Hjørundfjord (se: CARL FRED. KOLDERUP: Jordskjælv i Norge i 1899). Baade bevægelsen og lydfænomenet var kraftigere, og lyden syntes at komme fra et sted ganske i nærheden. Den ene pige siger: „Det kom som blæsende ind gennem døren og var om mig overalt.“ Som ovenfor anført var det imidlertid aldeles stille veir, og døren, der var lukket, aabnede sig heller ikke. Jordrystelsen føltes afgjort svagere end jordskjælvet den 5te februar 1895.

Efter de foreliggende oplysninger at domme maa jordskjælvet have været ganske lokalt. Sogneprest OLSEN var denne aften paa gaarden Leire, en mils vei sydligere inde i fjorden, og uagtet han kun sad i en rolig aftenspassiar med sin vert, merkede han intet til rystelsen, der under disse omstændigheder neppe vilde have undgaaet ham.

Sogneprest OLSEN gjør opmærksom paa, at man fra Sæbø telefonstation natten mellem 17de og 18de november hørte en ualmindelig hylen i telefonledningen. Det tog sig paa afstand ud som en banken i stolperne. Det samme fænomen er dog ogsaa observeret tidligere.

Jordrystelse i Ørsten og Hjørundfjord 19de november kl. 6.53 e. m. Foranlediget ved en notis i „Bergens aftenblad“ om at en jordrystelse havde fundet sted den 19de november kl. 7 i Ørsten, sendte jeg til stedets lensmand og sogneprest skriftlige henvendelser om nærmere oplysninger om jordskjælvet. Begge meddelte mig imidlertid, at saavidt de kunde erfare, var ingen jordrystelse gaaet over egnen paa dette tidspunkt. „Bergens aften-

blad"s og „Morgenbladet"s notiser blev imidlertid bekræftet ved et af hr. ANDREAS MYKLEBUST udfyldt jordskjælvsschema. Tiden angives til kl. 7; men der medgives, at uret ikke var kontrolleret i det sidste, saa tidsbestemmelsen ikke maa opfattes som aldeles nøiagtig. Rystelsen iagttoges af meddeleren i hans hus paa gaarden Myklebust (løs grund) i Orsten; men merkedes ogsaa af andre personer, der befandt sig i det frie. Bevægelsen følte som en skjælvning, der varede i 4 å 5 sekunder. Meddeleren tør ikke udtale sig med nogen bestemthed om bevægelsens retning, men er dog nærmest tilbøielig til at tro, at rystelsen kom fra øst, hvad en anden af iagttagerne bestemt paastaar var tilfældet. Lyden karakteriseres som et svagt døn som af en sneskred. Endel af meddelerens naboer har hørt ovnene klirre, og en mand fra Ribbestad (en af nabogaardene) følte, hvorledes høvlebænken, som han sad paa, rystede. Det lader dog til, at rystelsen ikke kan have været særlig sterk, da den er bleven ubemerket af de fleste. Ogsaa i Ørstenvik skal fænomenet være observeret.

Endvidere haves beretninger fra Hjørundfjord fra sogneprest ROBERTUS OLSEN og ved ham fra forpagter OLE SÆBØ og handelsmand NIELS HAUGEN. Den førstnævnte kommer til det resultat, at tidspunktet for jordrystelsens indtræden kan sættes til kl. 6.53 å 6.54 $\frac{1}{4}$ e. m. Rystelsen bemerkedes i prestegaarden af sognepresten, hans datter og ene søn. Alle merkede, at ovnene klirrede. Gutten syntes, at det hørtes ud, som om en mand stod og ristede i ovnen i sideværelset.

Foruden i prestegaarden observeredes ogsaa jordrystelsen i handelsmand HAUGENS butik i dennes lille enetages hus, ca. 40 m. syd for prestegaardens hovedbygning. Foruden handelsmanden selv var ogsaa forpagter OLE E. SÆBØ tilstede. Bevægelsen følte som en svag dirren, der syntes at komme fra nord. „Indgangsdøren, der vender mod nord, dirrede let med et antagelig tredobbelt knepp i laaset. Den ene iagttager, der stod opreist med laaret mod den del af disken, som løftes til gennemgang, kjendte denne dirre.“ Lyden betegnes paa følgende maade: „Der hørtes som et kort vindpust og derefter en svag rullende dur som af en fon (=: sneskred) oppe i fjeldet.“ Lyden hørtes antagelig et par sekunder, før bevægelsen følte.

Efter netop nu modtagen meddelelse skal jordskjælvet den 29de oktober 1889 foruden i Stavenæs ogsaa være merket i Askevold og omegn, tildels ganske sterkt.

Resumé.

Das Jahr 1900 zeichnet sich in Norwegen durch eine sehr geringe seismische Thätigkeit aus. Es sind in dem ganzen Jahre nur 15 Erdbeben beobachtet, und diese sind sowohl mit Rücksicht auf Verbreitung als auch auf Stärke sehr unwesentlich. Wie es aus der Uebersicht über die jährliche Vertheilung der Erdbeben hervorgeht, ist nur in den Jahren 1891, 1893 und 1898 eine geringere Anzahl von Erdbeben notiert worden, nämlich resp. 8, 14 und 7. Dabei ist doch zu bemerken, dass die Erdbeben im Jahre 1900 von geringerer Verbreitung und Stärke als einige von den im Jahre 1893 beobachteten sind. Nur zwei von den 15 Erdbeben im Jahre 1900 sind an mehreren Orten beobachtet, es sind dies die Erdbeben in Kviknes und Sortland im nördlichen Norwegen und auf der Strecke Ørsten—Hjørundfjord in Søndmøre. Die Ausdehnung des ersteren kennen wir nicht genau; das letztere, das ganz schwach war, hat sich nur quer über die kleine Halbinsel, wo Ørsten und Hjørundfjord liegen, verpflanzt. Die Uebersicht über die jährliche Vertheilung der Erdbeben ist aus einer neuen Bearbeitung des ganzen Erdbebenmaterials für eine neue, noch nicht gedruckte Abhandlung hervorgegangen (Siehe Pag. 5). 6 von den notierten 15 Erdbeben sind im sogenannten westnorwegischen Erdbebengebiete beobachtet. 2 gehören dem nordnorwegischen und 1 dem südnorwegischen, welches letztere, wie ich in einer späteren Abhandlung näher präcisieren werde, den südlichen Theil von Kristianssands Stift umfasst.

1ste hefte

BERGENS MUSEUMS AARBOG

1900

AFHANDLINGER OG AARSBERETNING

UDGIVNE AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNCHORST

MUSEETS SEKRETÆR



BERGEN

JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI

1900



2det hefte

BERGENS MUSEUMS AARBØG

1900

AFHANDLINGER OG AARSBERETNING

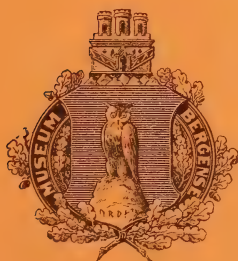
UDGIVNE AF

BERGENS MUSEUM

VED

DR. J. BRUNCHORST

MUSEETS DIREKTØR



BERGEN

JOHN GRIEGS BOGTRYKKERI

1901



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01309 8413